Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机

硬件安装手册

发布版本：P-200311-201

港湾网络有限公司
版权所有，不得翻录

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

版权声明

© 港湾网络有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。

本手册的版权归港湾网络有限公司所有。未得到港湾网络有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确、或错误导致的损失和损害承担责任。

Users' Manual Copyright and Disclaimer

Copyright

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

The copyright of this document is owned by Harbour Networks Limited. Without the prior written permission obtained from Harbour Networks Limited, this documentation shall not in any form or by any means be reproduced, excerpted, stored in a retrieval system, modified, distributed, translated into other languages, in whole or in part applied for a commercial purpose.

Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvements or changes in this documentation, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this documentation was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

FCC Warning

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with this user's guide, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

使用者警示

本产品是 A 级通讯产品，当在居住环境中使用时，可能会造成射频干扰，在这种情况下使用者应采取适当的对策以避免影响使用者的正常生活。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

前言

本前言说明了此手册的大致内容、组织方式、针对用户类型、图标含义及其相关文档。

文档内容

本手册主要针对如何安装 Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机（以下简称 Hammer10000）进行讲述，包括此交换机的特性、构成组件以及各组件所完成的功能等。另外对设备的连接方法也做了详尽描述，并配有必要的图示。本手册在附录 A 中向用户提供了一些常见故障的诊断方法。

手册中简要介绍了一些关于软件方面的配置信息，更详细的命令和配置操作请参考《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

组织方式

本手册主要由以下几个部分组成：

章	题目	内容描述
第 1 章	产品介绍	介绍 Hammer10000 的功能、特性及系统组成
第 2 章	产品结构	讲述 Hammer10000 的整机结构及各部件或模块的组成和功能等内容
第 3 章	安装准备	讲述 Hammer10000 安装的环境要求、安全要求、安装工具和材料、产品配置及开箱验货
第 4 章	设备的安装与连接	讲述 Hammer10000 的机柜、插框及各模块等的安装与线缆连接
第 5 章	系统基础配置和管理	介绍配置环境搭建和命令行系统，以及系统相关程序和文件的管理方式
附录 A	常见故障诊断	列举了一些 Hammer10000 的常见故障，以及故障的可能原因和解决办法
附录 B	术语解释	对手册中出现的一些术语进行解释
附录 C	光纤相关知识	介绍光纤的有关知识

图标说明

图标	说明	
	警告	危险标识，它表示您处在一个可能引起身体或设备损害的场合中。在您进行任何操作之前，必须意识到这种由电气引起的危险并且尽量按照标准的操作方法去避免这种危害发生。
	注意	提示用户在操作过程中需要注意的地方。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

	说明	表示给用户提示的附加说明信息。

针对用户类型

本手册主要为负责安装和配置 Hammer10000 的系统管理员书写的，要求读者具备以下必要的知识：

- 本地局域网（Local Area Networks，LAN）
- 以太网概念（Ethernet Concepts）
- 以太网交换和桥的概念（Ethernet Switching and Bridging Concepts）
- 路由概念（Routing Concepts）
- 简单网络管理协议（Simple Network Management Protocol，SNMP）

其它文档

Hammer10000 的资料部分主要包括：

1.《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》

2.《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机硬件安装手册》(本手册)

说明

关于如何配置 Hammer10000，请参见配套文档《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

目录

第 1 章 产品介绍.....9
1.1 概述.....9
1.2 系统组成.....9
1.3 硬件特性.....11
第 2 章 产品结构.....13
2.1 Hammer10000 总装插框.....13
2.1.1 总装插框结构.....13
2.1.2 10U 插框.....14
2.1.3 风扇模块.....15
2.1.4 导风框.....16
2.2 机柜满配置说明.....17
2.3 主控板和用户业务板说明.....18
2.3.1 主控板(SMUB).....18
2.3.2 VDSL 业务板(VDUB).....21
2.3.3 ADSL 业务板(ADUB).....22
2.3.4 ADSL 业务板(ADUC).....23
2.4 配电系统.....24
2.4.1 概述.....24
2.4.2 功能特性.....25
2.5 可选上行接口模块.....25
2.5.1 1 口千兆长波光接口模块（DS-1GLX）.....26
2.5.2 1 口千兆短波光接口模块（DS-1GSX）.....27
2.5.3 2 口百兆多模光接口模块（DS-2FMM）.....29
2.5.4 2 口百兆单模光接口模块（DS-2FSM）.....30
2.5.5 4 口百兆电接口模块（DX-4TXB）.....31
2.5.6 1 口 155M 长波单模 POS 光接口模块（DS-P155LX）.....32
2.5.7 1 口 155M 短波多模 POS 光接口模块（DS-P155SX）.....33
2.6 路由转发模块（RTU）.....34
第 3 章 安装准备.....35
3.1 环境要求.....35
3.1.1 温度/湿度要求.....35
3.1.2 洁净度要求.....35
3.1.3 机房地板要求.....35
3.1.4 散热要求.....35
3.1.5 电源要求.....36
3.1.6 接地要求.....36
3.1.7 防干扰要求.....37
3.1.8 其他要求.....37
3.2 安全要求.....37
3.2.1 基本安全要求.....37
3.2.2 防静电要求.....38
3.2.3 避免激光损伤.....38
3.2.4 防雷要求.....38

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3.2.5 防震设计要求.....39
3.2.6 防火设计要求.....39
3.2.7 搬动设备时的安全事项.....39
3.3 安装工具和材料.....40
3.4 产品配置清单.....40
3.4.1 产品基本配置.....40
3.4.2 选配部件.....41
3.5 开箱验货.....41
3.5.1 准备工作.....41
3.5.2 开箱.....42
3.5.3 验货.....45
第 4 章 设备的安装与连接.....47
4.1 安装机柜.....47
4.1.1 在水泥地面上的安装.....48
4.1.2 在防静电地板上的安装.....53
4.1.3 安装机柜滑道.....59
4.2 安装设备.....60
4.2.1 安装 10U 插框.....60
4.2.2 安装风扇模块.....61
4.2.3 安装导风框.....63
4.3 连接电源和地线.....64
4.3.1 连接设备电源.....64
4.3.2 连接风扇电源.....65
4.3.3 连接地线.....66
4.3.4 设备供电测试.....66
4.4 安装主控板 SMUB.....67
4.4.1 安装上行接口模块.....67
4.4.2 安装 RTU 模块.....69
4.4.3 安装主控板.....70
4.4.4 连接主控板以太网接口.....71
4.4.5 连接主控板光口.....73
4.5 安装用户业务板.....74
4.6 安装假拉手条.....74
4.7 连接用户线缆.....75
4.8 连接配置电缆.....81
第 5 章 系统基础配置和管理.....85
5.1 给设备加电.....85
5.2 搭建配置环境.....85
5.2.1 通过配置口实现本地配置.....85
5.2.2 通过 Telnet 实现远程配置.....87
5.3 命令行系统.....87
5.3.1 命令模式.....87
5.3.2 常用命令.....88
5.3.3 命令行在线帮助.....89
5.3.4 命令行编辑特性.....89

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

5.4 系统管理.....91
5.4.1 存储介质和文件类型.....91
5.4.2 程序文件管理.....91
5.4.3 配置文件管理.....91
附录 A 常见故障诊断.....92
附录 B 术语解释.....93
附录 C 光纤相关知识.....94

-

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第1章 产品介绍

本章内容包括以下几个方面：

- 概述
- 系统组成
- 硬件特性

1.1 概述

Hammer10000 继承了港湾网络有限公司已有的软硬件平台技术，采用 10U 插框，可进行 ADSL、VDSL 业务板混插，支持 336－448 路高速数据接入，具有丰富的用户接入控制和管理能力，可安装在电信端局、智能小区中心机房，提供高密度的 DSL 宽带用户接入能力，是一款高性能的纯 IP 宽带接入产品。

Hammer10000 采用铝型材做其主体结构，分离器（Splitter）和数字处理单元合为一体设计，在一个 2.2m 高 19 英寸的标准机柜中可以安装 3 台 Hammer10000。每台 Hammer10000 共设有 16 个插槽，其中 2 个主控板插槽，用于插放主控板（SMUB），槽位宽度为 1.4 英寸；其余为用户业务板插槽，用于插放业务板（VDUB/ADUB/ADUC），槽位宽度为 1 英寸，单板深度为 340mm。

Hammer10000 采用后出线方案，插框的正面只有上行接口，这种设计使设备正面整洁明了，同时可以省去配线电缆，降低系统成本。Hammer10000 可提供多种上行接口，包括 100 兆电口/光口、千兆光口、POS 口、ATM 口，光口还分为单模光口或多模光口，因此能提供较强的自组网能力，满足用户多种上联需求。

Hammer10000 采用-48VDC 供电方式，如果要连接 220VAC 交流电则需要使用一次电源系统。此外 Hammer10000 支持热插拔。

1.2 系统组成

Hammer10000 主要由以下几部分组成：

- 总装插框：含10U插框和背板、风扇模块、风扇安装支架、导风框
- 接口：可提供多种上行接口，包括100兆电口/光口、千兆光口、POS口和ATM口
- 插槽：每个10U插框设有16个插槽，其中2个主控板插槽，14个用户业务板插槽
- 电源：采用-48VDC供电方式，如果要连接220VAC交流电则需要使用一次电源系统

Hammer10000 采用 2.2m 高 19 英寸标准机柜内安装，整机外观如图 1-1 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 1-1 整机外观图

Hammer10000 基于高性能的 ASIC，采用模块化的结构设计，提供丰富的上行接口模块供用户选择，具体的模块种类见表 1-1 所示。每套 Hammer10000 由一个 10U 插框、一个风扇模块、一个导风框、一个风扇框支架构成。每台 Hammer10000 插框中最多可安装 16 块板卡，其中最多可安装 2 个主控板 SMUB 和 14 个 VDSL 或 ADSL 业务板。每个 SMUB 可带 2 个千兆光口/4 个百兆光口/8 个百兆电口/2 个 OC-3 的 POS 口/2 个 155M ATM 接口。每个 VDUB 可提供 24 个 VDSL 数据接口，整机最多支持 336 个 VDSL 接口。每个 ADUB 可提供 32 个 ADSL 接口，整机最多支持 448 个 ADSL 接口。具体的接口类型表述见表 1-2。用户可根据自己的实际需求选择合适的板卡和上行接口模块。

表 1-1 Hammer10000 提供的板卡与上行接口模块一览表

模块型号	板卡/上行接口模块名称
SMUB	主控板
VDUB	VDSL 业务板
ADUB、ADUC	ADSL 业务板
RTU	路由转发模块
DS-1GLX	1 口千兆长波单模接口板
DS-1GSX	1 口千兆短波多模接口板
DX-4TXB	4 电口百兆接口板
DS-2FMM	2 口百兆多模接口板
DS-2FSM	2 口百兆单模接口板
DS-P155LX	1 口 155M 长波单模 POS 接口板
DS-P155SX	1 口 155M 短波多模 POS 接口板
DS-A155SM	1 口 155M 长波单模 ATM 接口板
DS-A155MM	1 口 155M 短波多模 ATM 接口板

表 1-2 每台 Hammer10000 支持的接口名称、数量、类型一览表

接口名称	数量	接口类型	描述

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

千兆光口（1000Base-SX/LX/LH 接口）	2×2	SC	上行接口
百兆光口（100Base-FX 接口）	4×2	SC	上行接口
百兆电口（10/100Base-TX 接口）	（8+1）×2	RJ-45	上行接口
POS 口（多模/单模 OC-3 接口）	2×2	SC	上行接口
ATM 接口（155M 多模/单模 ATM 接口）	2×2	SC	上行接口
控制台管理接口（CONSOLE 配置口）	1×2	RJ-45	配置口
VDSL 接口	24×14	欧式连接器	用户接口
ADSL 接口	32×14	欧式连接器	用户接口

说明

有关 Hammer10000 产品结构的详细介绍请见第 2 章内容。

1.3 硬件特性

表 1-3 Hammer10000 硬件特性

物理性能		Hammer10000
10U 插框物理尺寸(高 x 宽 x 深)		441.7mm×426.5mm×389.2mm
风扇模块物理尺寸（高 x 宽 x 深）		44mm×434.6mm×360.1mm
导风框物理尺寸（高 x 宽 x 深）		86.1mm×434.6mm×371.5mm
重量	空框时约 17kg(含 10U 插框和背板、风扇模块、风扇安装支架和导风框) 满配时约 41kg(含 10U 插框和背板、风扇模块、风扇安装支架、导风框和 16 块单板)	
工作环境	温度	-5℃－45℃
	湿度	10%－90%，无凝结
电源		DC:-36V－-72V
功耗		≤1200W（满负荷下 1200W）
端口配置	上行端口	百兆电口、百兆光口、千兆光口、POS 接口、ATM 口。所有光口均支持单模/多模两种接口类型，百兆光口支持 Trunk 功能。
	业务端口	VDSL 端口、ADSL 端口
插槽		16 个，其中包括 2 个主控板插槽和 14 个用户业务板插槽
上行连接		2×1000LX/SX
热插拔		支持
容错设计	热备份	核心部件冗余热备份
	CPU 检测	CPU 寻检
协商功能		全双工自协商
基本性能	包转发速率（L2/L3）	线速
	转发模式	存储转发
状态指示	端口状态	通信状态、LINK 状态

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

	通用状态	电源状态、系统状态、热插拔显示
最大线缆长度	10/100Base-TX	3、4、5 类屏蔽/非屏蔽双绞线 100 米
	100Base-FX	62.5/125μm 多模光纤（最大 2km）、9μm 单模光纤（最大 15km）
	1000Base-SX	62.5/125μm 多模光纤(最大 275m)、50/125μm 多模光纤（最大 550m）
	1000Base-LX	9μm 单模光纤（最大 10km）
	1000Base-LH	9μm 单模光纤（最大 70km）
电磁兼容性		FCC Part 15, Subpart J, Class A EN55022, Class A
接口类型	100Base-FX 接口	SC
	1000Base-SX 接口	SC
	1000Base-LX 接口	SC
	1000Base-LH 接口	SC
	DS-P155SX(POS 多模 OC-3 接口)	SC
	DS-P155LX(POS 单模 OC-3 接口)	SC
	DS-A155MM(155M 多模 ATM) 接口	SC
	DS-A155SM(155M 单模 ATM) 接口	SC
	控制台管理接口	RJ-45
	10/100Base-TX 接口	RJ-45

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第2章 产品结构

2.1 Hammer10000 总装插框

2.1.1 总装插框结构

Hammer10000 总装插框全称 Hammer10000-IPDSLAM-10U 总装插框套件，包括 10U 插框和背板、风扇模块、风扇安装支架和导风框，其外观如图 2-1 所示：

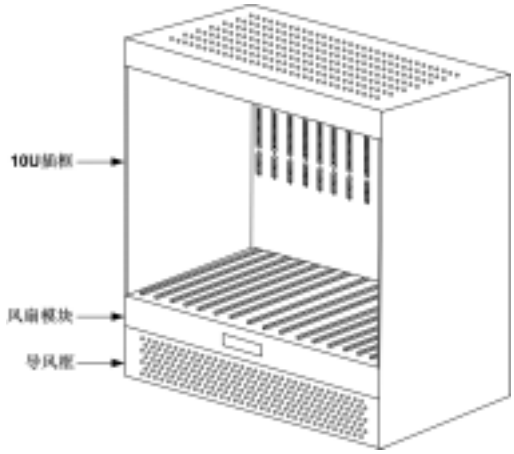


图 2-1 Hammer10000 总装插框视图

Hammer10000 总装插框视图组成说明如表 2-1 所述：

表 2-1： Hammer10000 总装插框视图组成说明

名称	高度	组成	应用
10U 插框	10U	0－1 插槽	安装主控板 SMUB
		2－15 插槽	安装业务板 ADUB、ADUC 或 VDUB
风扇模块	1U	内有 6 个风扇	系统散热
导风框	2U	内有斜隔板	提供进出风道，前进风、后出风

Hammer10000 除了在主控板 SMUB 上提供上行接口和配置口以外，其余的用户出线均设在背板，即采用后出线方式，因此在其后面提供了所有用户线插口和电源接口，如图 2-2 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

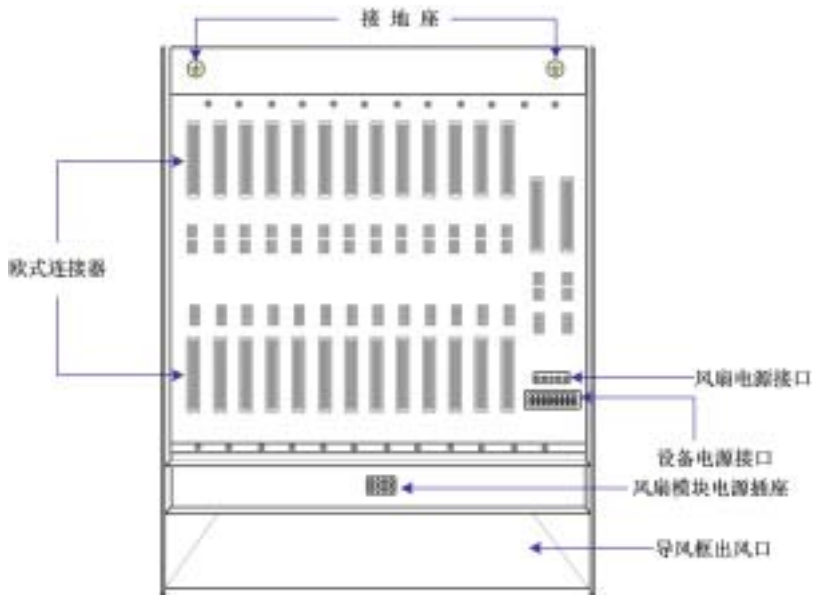


图 2-2 Hammer10000 总装插框后视图

Hammer10000 总装插框后视图主要由以下几部分组成：

- 欧式连接器：用户线插口
- 设备电源接口：-48V直流电源接口
- 风扇电源接口：连接风扇模块电源插座，给风扇供电
- 风扇模块电源插座：连接风扇电源接口，给风扇供电
- 接地座：设备接地
- 导风框出风口：多机工作时，做为下面交换机排放热空气的出风口

用户线插口分为上下两排，采用欧式连接器。每块 DSL 业务板需要出 2 组用户电缆，一组为 LU 电缆，对应上排连接器，连接到用户线上；一组为 LC 电缆，对应下排连接器，连接到 PSTN 交换机上。每个插口对应前面所插放的业务板类型分别支持不同数量的用户。用户线缆的定义和连接方法具体见 4.7 节“ 连接用户线缆 ”部分的内容。

- 对于ADUB/ADUC，每个插口支持32路用户
- 对于VDUB，每个插口支持24路用户

Hammer10000 后面还提供有设备电源接口、风扇电源接口和风扇模块电源插座。

说明

这里 Hammer10000 采用的是-48V 直流电源。

另外，在后面板的上方提供了两个接地座，标有符号“ ⏚ ”，用于设备接地。

2.1.2 10U 插框

Hammer10000 采用 10U 插框，可同时安装 2 块 SMUB 主控板和 14 块 ADSL/VDSL 业务板，

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

如图 2-3 所示：

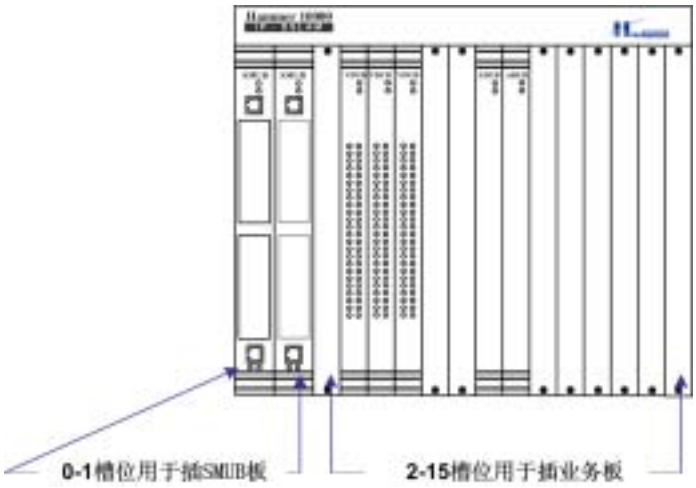


图 2-3 10U 插框正视图

每个 10U 插框设有 16 个插槽，从左向右依次编号为 0－15。前两个插槽（0－1 插槽）用于安装主控板 SMUB，槽位宽度为 1.4 英寸，两个插槽可同时安装 SMUB，也可以在 0 插槽或 1 插槽只安装 1 块 SMUB。后 14 个插槽（2－15 插槽）用于安装 VDSL 业务板 VDUB 或 ADSL 业务板 ADUB/ADUC，槽位宽度为 1 英寸，单板深度为 340mm。主控板和用户业务板插放槽位说明如图 2-4 所示：

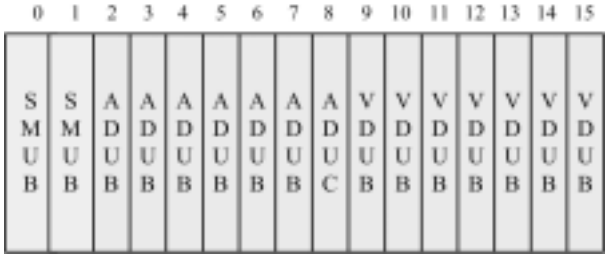


图 2-4 主控板和用户业务板插放槽位说明

说明

1、用户业务板槽位支持 VDSL 和 ADSL 业务板混插；
2、对不插放板卡的插槽，请装上假拉手条。

2.1.3 风扇模块

在 10U 插框的下部是 1U 的风扇模块，如图 2-5 所示：

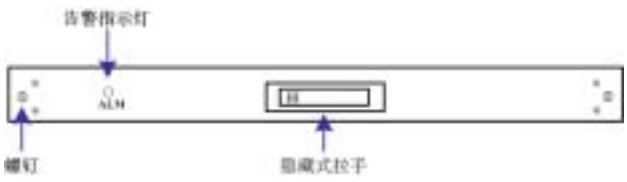


图 2-5 风扇模块正视图

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

风扇模块正视图主要由以下几部分组成：

- 螺钉：用于固定风扇模块
- 告警指示灯：用于风扇模块的故障报警
- 隐藏式拉手：平时处于关闭位置，拆卸风扇模块时，可用于将风扇模块拉出，具体操作见4.2.2节的相关内容。

每个风扇模块提供有 6 个散热风扇，如图 2-6 所示：

图 2-6 散热风扇视图

2.1.4 导风框

风扇模块的下方为 2U 的导风框，其设计为前进风、后出风，中间用隔板隔开，截面示意图如图 2-7 所示：

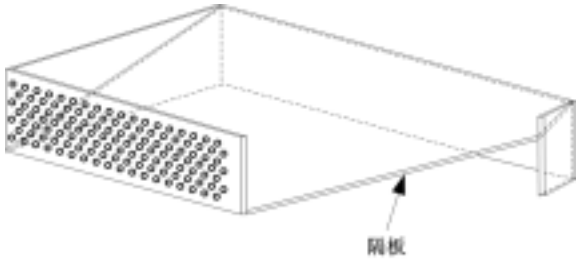


图 2-7 导风框截面示意图

说明

当交换机工作时，冷空气走隔板上方被吸入；如果多机同时工作，则从下面交换机出来的热空气走隔板下方从导风框后面排出。

为了满足设备长时间正常工作的温度条件，Hammer10000 总装插框的设计充分考虑了系统散热的要求。单机工作时，系统散热情况如图 2-8 所示，风道为前下进风、上出风，出风口为交换机的顶部。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

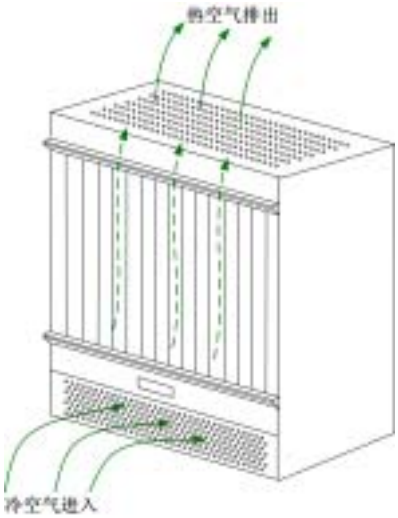


图 2-8 单机系统散热示意图

导风框的上方是风扇模块，内置有 6 个散热风扇。风扇在启动后，由导风框前面的进风口吸入冷空气，被吸入的冷空气在机柜内上升，经过交换机后带走其所散发的热量，最终由交换机顶部排出热空气。

多机工作时，下面交换机中的热空气从其顶部排出后，由其上面导风框的后出风口排出。图 2-9 给出了多机工作时机柜内的风道示意图。

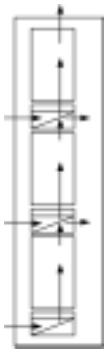


图 2-9 机柜内的风道示意图

警告

散热风扇用于给设备降温散热，改善系统的温度特性，以保证设备正常工作。千万不能堵住这些通风孔，并一定要保证在设备的周围留有足够的空间，以便于空气流通，保持通风散热。否则，有可能由于设备内部的部件过热，造成系统不能正常工作，甚至由于过热而导致某些部件损坏。

2.2 机柜满配置说明

在满配置情况下，一个 2.2m 高 19 英寸的标准机柜中可以安装 3 台 Hammer10000，如图 2-10 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

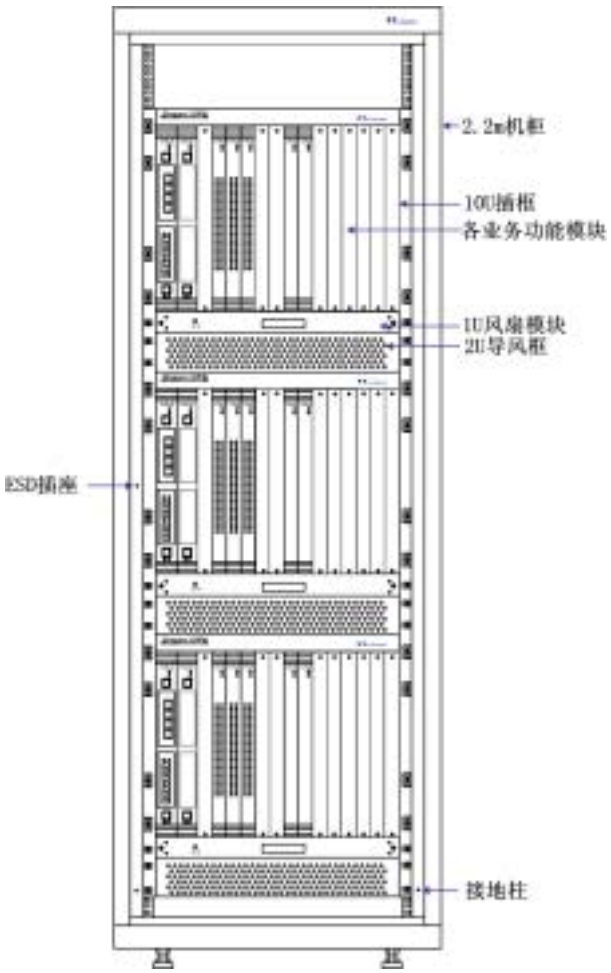


图 2-10 Hammer10000 满配置图

在该配置下，Hammer10000 系统包含了 6 个主要部分，分别为：2.2m 高 19 英寸标准机柜、10U 插框、1U 风扇模块、2U 导风框、各业务功能模块（包括 SMUB 主控板和 ADSL/VDSL 业务板）和-48VDC 配电系统。

说明

1、-48VDC 配电系统在整机后面；
2、如果要连接 220VAC 交流电则需要使用一次电源系统。

2.3 主控板和用户业务板说明

2.3.1 主控板(SMUB)

1．SMUB 主控板结构

SMUB 主控板是 Hammer10000 的控制中心，负责系统的数据交换和控制管理，并为 ADSL 用户和 VDSL 用户提供连接到网络的上行接口。

Hammer10000 可以采用单 SMUB 或双 SMUB 两种工作方式。当使用单 SMUB 工作方式时，

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

可以将 SMUB 插在 10U 插框的 0 插槽或 1 插槽上。采用双 SMUB 工作方式可实现系统的热备份工作，当使用双 SMUB 时，将两块 SMUB 分别插在 10U 插框的 0 和 1 两个插槽上。位于 0 槽位上的 SMUB 为主 SMUB，位于 1 槽位上的 SMUB 为备用 SMUB，如图 2-11 所示：

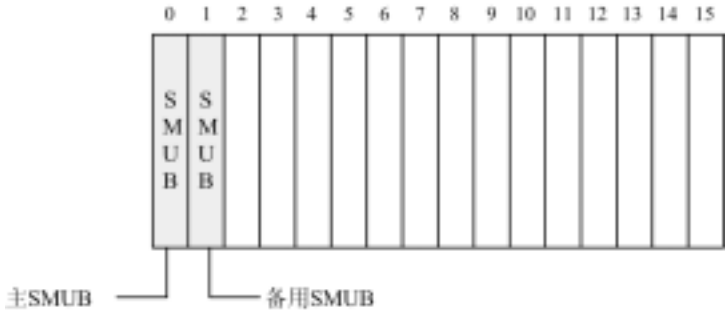


图 2-11 主控板 SUMB 的槽位说明

同一时间只有主 SMUB 处于激活状态，只能通过主 SMUB 上的配置口（Console 口）管理设备，而备用 SMUB 的配置口则被挂起。

SMUB 的正视图如图 2-12 所示：

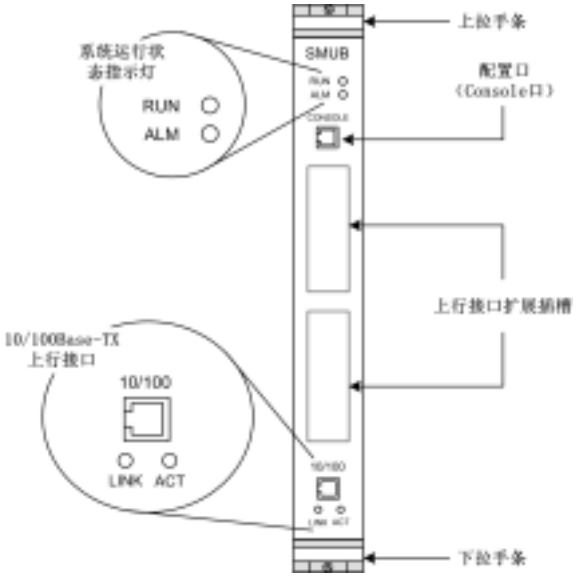


图 2-12 主控板 SMUB 正视图

2．SMUB 主控板接口特性

表 2-2 SMUB 主控板的接口特性

接口名称	数量	接口类型	接口属性	说明
配置接口 (Console)	1	RJ-45	RS-232C	Console 口位于 SMUB 的最上方，通过 Console 口可实现利用命令行接口管理配置 Hammer10000。
以太网上行接口	1	RJ-45	10/100Base-TX	该接口位于 SMUB 的最下方，用于将 VDSL 用户和 ADSL 用户连接到 IP 网。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3．SMUB 主控板扩展插槽

SMUB 提供 2 个扩展插槽，用于安装上行接口模块。Hammer10000 支持以下上行接口模块：

表 2-3 上行接口模块类型

模块类型	名称	描述	接口类型
DS-1GLX	1 口千兆长波光接口模块	提供 1 个接口速率为 1G 的上行长波光接口	SC
DS-1GSX	1 口千兆短波光接口模块	提供 1 个接口速率为 1G 的上行短波光接口	SC
DS-2FSM	2 口百兆单模光接口模块	提供 2 个 100Base-FX 上行单模光接口	SC
DS-2FMM	2 口百兆多模光接口模块	提供 2 个 100Base-FX 上行多模光接口	SC
DS-P155SX	1 口短波多模 POS 光接口模块	提供 1 个 155M 短波多模上行 POS 光接口	SC
DS-P155LX	1 口长波单模 POS 光接口模块	提供 1 个 155M 长波单模上行 POS 光接口	SC
DS-A155SM	1 口长波单模 ATM 光接口模块	提供 1 个 155M 长波单模上行 ATM 光接口	SC
DS-A155MM	1 口短波多模 ATM 光接口模块	提供 1 个 155M 短波多模上行 ATM 光接口	SC
DX-4TXB	4 口百兆电接口模块	提供 4 个 10/100Base-TX 上行电接口	RJ-45

说明

有关上行接口模块的详细介绍，请见 2.5 节。

4．SMUB 主控板指示灯说明

SMUB 的前面板还提供了用以显示系统运行状态和以太网接口工作状态的 LED 指示灯，管理员可根据这些指示灯的显示状态判断系统的运行情况，以便及时诊断网络故障，减少运营损失，提高工作效率。LED 指示灯显示状态说明参见表 2-4：

表 2-4 主控板 SMUB 的 LED 指示灯显示状态说明

指示灯	标识	颜色	状态	说明
系统运行状态指示灯	RUN	绿	暗	系统没有工作
			闪烁	系统正常工作
	ALM	红	暗	系统工作正常
			亮	系统有告警。当设备在刚启动自检时，此灯会闪一下，此时不代表有告警产生
以太网接口工作状态指示灯	LINK	绿	长亮	当端口建立了稳定的连接之后，对应的指示灯长亮
			暗	该端口没有连接
	ACT	绿	闪烁	该端口正在进行数据收发
			暗	该端口没有收发数据

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

2.3.2 VDSL 业务板(VDUB)

1．VDUB 业务板结构

VDUB 是 Hammer10000 的 VDSL 局端接入业务板，每块 VDUB 提供 24 个 VDSL 用户接口。用户接口连接在背板欧式连接器上，实现了利用现有的交换数据线（如电话线）传输数据，并实现数据传输与话音传输的分离。

VDSL 业务板 VDUB 具有较高的安全特性，支持 IEEE 802.1Q VLAN，从而能够为每个用户提供安全隔离，并支持端口锁定功能，防止非法用户进入网络。

VDUB 采用-48V 供电，允许电压范围为-36V－-72V，支持热插拔，并能够识别机架槽位，以便于管理和维护。

当 Hammer10000 选用 VDUB 业务板时，可以将 VDUB 业务板插在 10U 插框的 2-15 插槽，如图 2-13 所示：

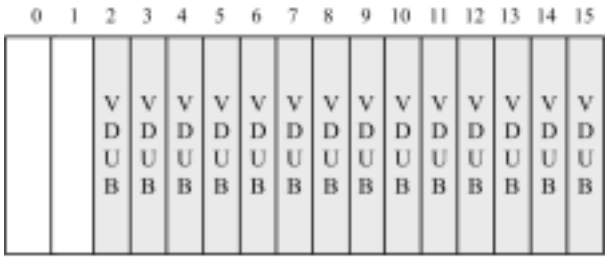


图 2-13 VDUB 业务板的槽位说明

VDUB 的正视图如图 2-14 所示：

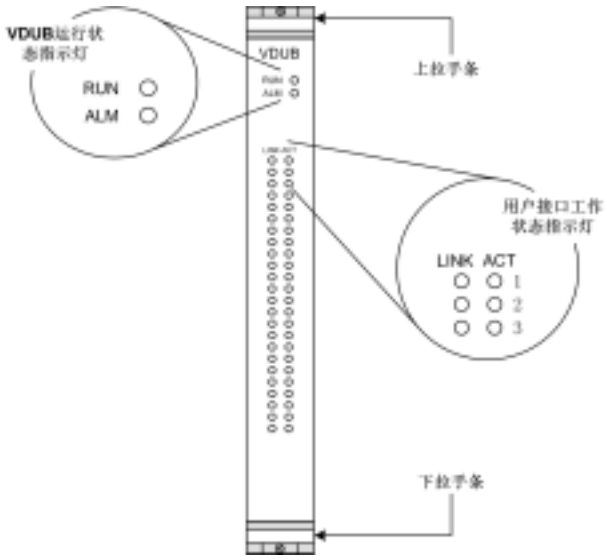


图 2-14　VDSL 业务板 VDUB 正视图

VDUB 前面板提供两组 LED 状态指示灯：

- VDUB运行状态指示灯RUN和ALM，位于VDUB的上方。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

- VDSL用户接口工作状态指示灯，位于VDUB的中间。VDUB提供24个VDSL用户接口，对应每个接口都通过LINK和ACT两个指示灯来显示该接口的工作状态。

2．VDUB 业务板指示灯说明

VDUB 前面板 LED 指示灯显示状态说明参见表 2-5：

表 2-5 VDUB 前面板 LED 指示灯显示状态说明

指示灯	标识	颜色	状态	说明
VDUB 运行状态指示灯	RUN	绿	点亮	系统加电
			暗	没有加电或系统工作不正常
			闪烁	VDUB 正常工作
	ALM	红	暗	VDUB 工作正常
			亮	VDUB 有告警
VDSL 用户接口工作状态指示灯	LINK	绿	长亮	当用户接口建立了稳定的连接之后，对应的指示灯长亮
			暗	该用户接口没有连接用户
	ACT	绿	闪烁	该用户接口正在进行数据收发
			暗	该用户接口没有收发数据

2.3.3 ADSL 业务板(ADUB)

1．ADUB 业务板结构

ADSL 业务板 ADUB 用于提供 ADSL 数据接入业务，每块 ADUB 提供 32 个 ADSL 用户接口。用户接口连接在背板欧式连接器上，实现了利用现有的交换数据线（如电话线）传输数据，并实现数据传输与话音传输的分离。

ADSL 业务板 ADUB 具有较高的安全特性，支持 IEEE 802.1Q VLAN，从而能够为每个用户提供安全隔离，并支持端口锁定功能，防止非法用户进入网络。

ADUB 采用-48V 供电，允许电压范围为-44V－-60V，支持热插拔，并能够识别机架槽位，以便于管理和维护。

当 Hammer10000 选用 ADUB 业务板时，可以将 ADUB 业务板插在 10U 插框的 2-15 插槽，如图 2-15 所示：

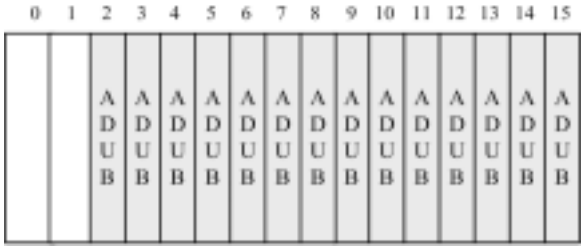


图 2-15 ADUB 业务板的槽位说明

ADUB 的正视图如图 2-16 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

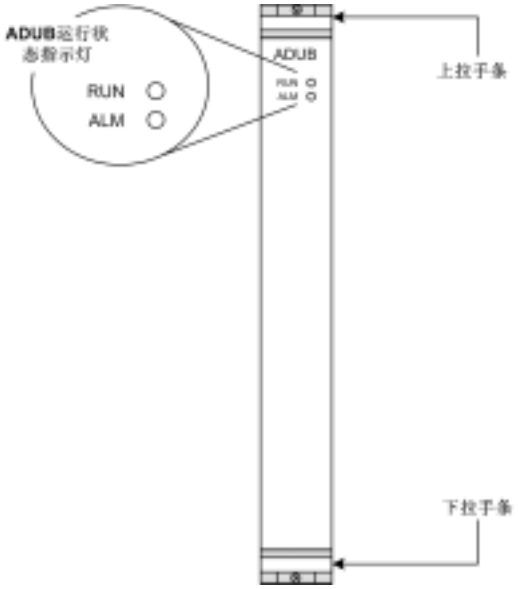


图 2-16　ADSL 业务板 ADUB 正视图

2．ADUB 业务板指示灯说明

ADUB 前面板提供了用于显示 ADUB 运行状态的 LED 指示灯，其状态显示说明参见表 2-6。

表 2-6　ADUB 前面板 LED 指示灯显示状态说明

指示灯	标识	颜色	状态	说明
ADUB 运行状态指示灯	RUN	绿	点亮	系统加电
			暗	没有加电或系统工作不正常
			闪烁	ADUB 正常工作
	ALM	红	暗	ADUB 工作正常
			亮	ADUB 有告警

2.3.4 ADSL 业务板(ADUC)

1．ADUC 业务板结构

与 ADUB 相比，ADUC 除了具备与 ADUB 相同的功能及特性外，单板内还提供了抓线继电器，可以配合 ADSL 专用测试设备使用，提供接线功能。

当 Hammer10000 选用 ADUC 业务板时，可以将 ADUC 业务板插在 10U 插框的 2-15 插槽，如图 2-17 所示：

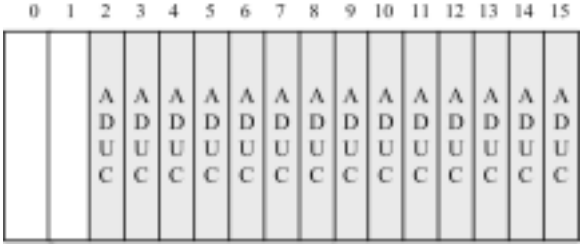


图 2-17　ADUC 业务板的槽位说明

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

ADUC 的正视图如图 2-18 所示：

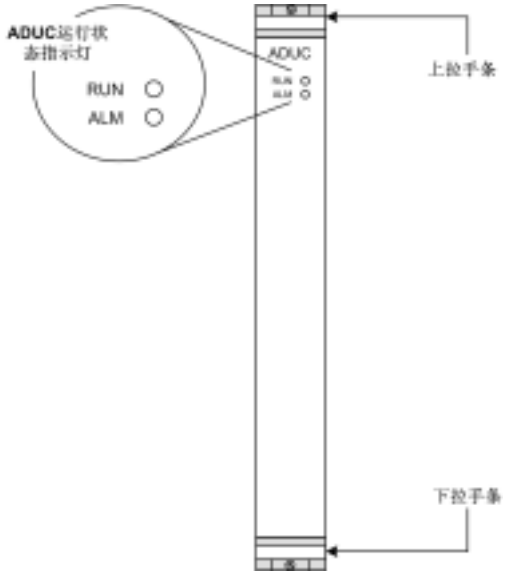


图 2-18 ADUC 正视图

2．ADUC 业务板指示灯说明

ADUC 前面板提供了用于显示 ADUC 运行状态的 LED 指示灯，其状态显示说明参见表 2-7。

表 2-7 ADUC 前面板 LED 指示灯显示状态说明

指示灯	标识	颜色	状态	说明
ADUC 运行状态指示灯	RUN	绿	点亮	系统加电
			暗	没有加电或系统工作不正常
			闪烁	ADUC 正常工作
	ALM	红	暗	ADUC 工作正常
			亮	ADUC 有告警

2.4 配电系统

2.4.1 概述

Hammer10000 直流配电单元采用-48VDC 供电方式，高 4U，固定于设备机架后上部。-48VDC 电源输入后分成四路，各路输出由空气开关独立控制。连接关系如图 2-19 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

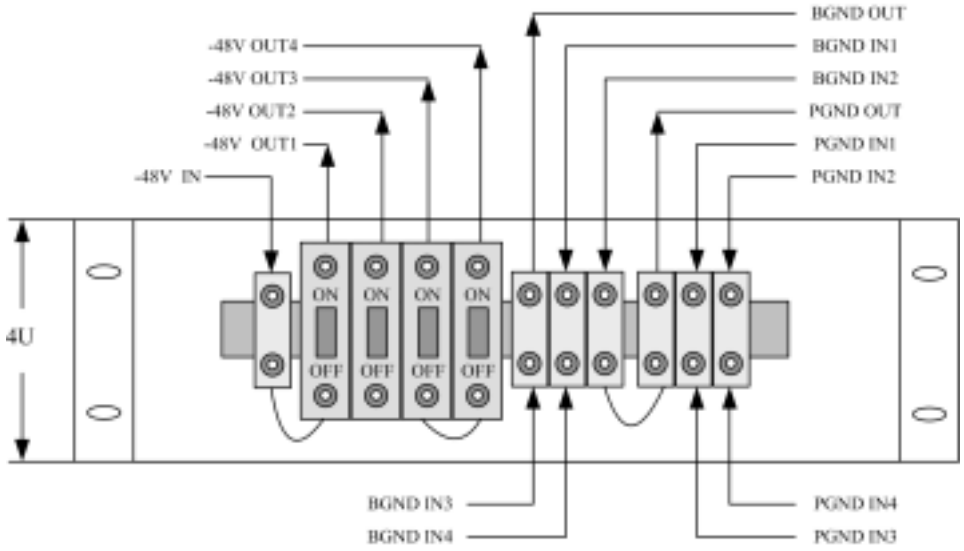


图 2-19 连接关系图

2.4.2 功能特性

输入要求：

1、-48V 单路输入；

2、-48V 输入范围：-36－-72VDC；

3、-48V 输入总功率：3300W；

输出要求：

1、-48V 输出 4 路，用接线端子引出，由空气开关控制；

2、空气开关额定电流为 32A；

3、每路-48V 输出功率为 1100W。

线缆选择：

- -48V输入线、BGND和PGND对外连接线分别选用16mm^{2}的蓝色、黑色和黄绿色电源线
- 四路-48V输出线、BGND和PGND内部连接线分别选用6mm^{2}的蓝色、黑色和黄绿色电源线

说明

有关直流电源的连接参见 4.3 节；如果要连接 220VAC 交流电则需要使用一次电源系统。

2.5 可选上行接口模块

Hammer10000 采用模块化结构，每台 10U 插框具有 16 个插槽，其中前两个插槽插放主控板。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

主控板提供多种可选的上行接口模块，以便满足用户不同的组网需求。支持的上行接口模块如表 2-8 所示：

表 2-8 上行接口模块类型

模块类型	型号	描述
千兆接口模块	DS-1GLX	1 口千兆长波光接口模块
	DS-1GSX	1 口千兆短波光接口模块
百兆接口模块	DS-2FMM	2 口百兆多模光接口模块
	DS-2FSM	2 口百兆单模光接口模块
	DX-4TXB	4 口百兆电接口模块
POS 接口模块	DS-P155LX	1 口 155M 长波单模 POS 光接口模块
	DS-P155SX	1 口 155M 短波多模 POS 光接口模块
ATM 接口模块	DS-A155SM	1 口 155M 长波单模 ATM 光接口模块
	DS-P155MM	1 口 155M 短波多模 ATM 光接口模块

以下对较常用的千兆接口模块（DS-1GLX/ DS-1GSX）、百兆接口模块(DS-2FMM/ DS-2FSM/ DX-4TXB)和 POS 接口模块(DS-P155LX/ DS-P155SX)分别进行了介绍。

2.5.1 1 口千兆长波光接口模块（DS-1GLX）

1 口千兆长波光接口模块（DS-1GLX）提供 1 路千兆长波以太网光接口。物理接口采用标准 SC 型光接口，最大传输距离 10km。使用时需要配置一对单模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1． DS-1GLX 模块结构

DS-1GLX 模块前面板如图 2-20 所示：

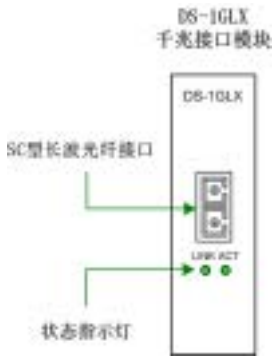


图 2-20 DS-1GLX 模块前面板视图

DS-1GLX 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个标准SC型千兆长波光接口
- 1个LINK状态指示灯
- 1个ACT状态指示灯

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-9。

2．DS-1GLX 模块接口指示灯说明

表 2-9：DS-1GLX 模块千兆长波光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	绿色	闪烁	该端口正在进行数据收发
		暗	该端口没有进行数据收发

3．DS-1GLX 模块接口特性

表 2-10：DS-1GLX 模块千兆长波光纤接口特性

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离
DS-1GLX	1	SC	1000Base-LX	9/125μm单模光纤，1310nm 波长	10km

光纤系统按照光的传输模式分为多模光纤和单模光纤两大类。单模光纤是指在给定波长上以单一模式传输的光纤，单模光纤的芯心很小，约 4-10μm，且具有传输频带宽、传输容量大等特点。

说明

如果您想了解一些光纤的相关知识，可以参考附录 C 的内容。

2.5.2 1 口千兆短波光接口模块（DS-1GSX）

1 口千兆短波光接口模块（DS-1GSX）提供 1 路千兆短波以太网光接口。物理接口采用标准 SC 型光接口，最大传输距离 550m。使用时需要配置一对多模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1． DS-1GSX 模块结构

DS-1GSX 模块前面板如图 2-21 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

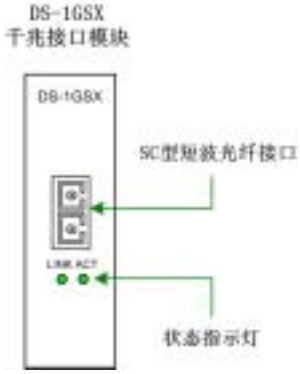


图 2-21　DS-1GSX 模块前面板视图

DS-1GSX 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个标准SC型千兆短波光接口
- 1个LINK状态指示灯
- 1个ACT状态指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-11。

2．DS-1GSX 模块接口指示灯说明

表 2-11：DS-1GSX 模块千兆短波光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	绿色	闪烁	该端口正在进行数据收发
		暗	该端口没有进行数据收发

3．DS-1GSX 模块接口特性

表 2-12：DS-1GSX 模块千兆短波光纤接口特性

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离
DS-1GSX	1	SC	1000Base-SX	62.5/125 μm多模光纤，850nm 波长	275m
				50/125 μm多模光纤，850nm 波长	550m

光纤系统按照光的传输模式分为多模光纤和单模光纤两大类。多模光纤是指在给定的波长上以多种模式传输的光纤，多模传输时由于不同模式的光沿线传输的速度不同，因此产生相位差，导致传输失真，从而使其传输频带受限。多模光纤中存在着 62.5μm 和 50μm 两种纤芯尺寸，在 ISO/IEC 11801 标准中二者都是被认可的传输媒介。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

2.5.3 2 口百兆多模光接口模块（DS-2FMM）

2 口百兆多模光接口模块（DS-2FMM）提供 2 路 100M 多模快速以太网光接口，物理接口采用标准 SC 型光接口，使用多模光纤，最大传输距离 2km。使用时需要配置 2 对多模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1． DS-2FMM 模块结构

DS-2FMM 模块前面板如图 2-22 所示：

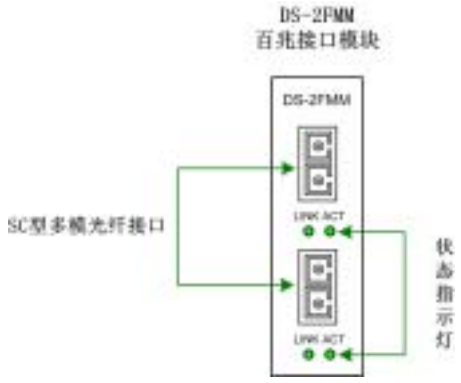


图 2-22　DS-2FMM 模块前面板视图

DS-2FMM 模块的前面板由以下几部分组成：

- 2个标准SC型百兆多模光接口
- 2个LINK状态指示灯
- 2个ACT状态指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-13。

2． DS-2FMM 模块接口指示灯说明

表 2-13：DS-2FMM 模块百兆多模光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	黄色	闪烁	该光口正在进行数据收发
		暗	该光口没有进行数据收发

3．DS-2FMM 模块接口特性

表 2-14：DS-2FMM 模块百兆多模光纤接口特性

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

DS-2FMM	2	SC	100Base-FMM	62.5/125μm 多模光纤	2km

2.5.4 2 口百兆单模光接口模块（DS-2FSM）

2 口百兆单模光接口模块（DS-2FSM）提供 2 路 100M 单模快速以太网光接口，物理接口采用标准 SC 型光接口，使用单模光纤，最大传输距离 15km。使用时需要配置 2 对单模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1．DS-2FSM 模块结构

DS-2FSM 模块前面板如图 2-23 所示：

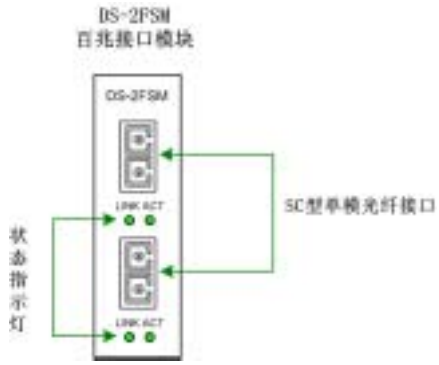


图 2-23　DS-2FSM 模块前面板视图

DS-2FSM 模块的前面板由以下几部分组成：

- 2个标准SC型百兆单模光接口
- 2个LINK状态指示灯
- 2个ACT状态指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-15。

3． DS-2FSM 模块接口指示灯说明

表 2-15： DS-2FSM 模块百兆单模光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	黄色	闪烁	该光口正在进行数据收发
		暗	该光口没有进行数据收发

3．DS-2FSM 模块接口特性

表 2-16：DS-2FSM 模块百兆单模光纤接口特性

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离
DS-2FSM	2	SC	100Base- FSM	9μm 单模光纤	15km

2.5.5 4 口百兆电接口模块（DX-4TXB）

4 口百兆电接口模块（DX-4TXB）提供 4 路 100M 快速以太网电接口，物理接口采用 RJ-45 连接器，使用 5 类双绞线，传输距离 100m，支持 MDI/MDIX 自校准功能。线缆长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1．DX-4TXB 模块结构

DX-4TXB 模块前面板如图 2-24 所示：

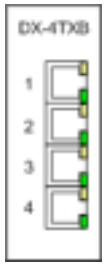


图 2-24 DX-4TXB 模块前面板视图

DX-4TXB 模块的前面板由以下几部分组成：

- 4个RJ-45型10/100M以太网电口
- 4个ACT指示灯
- 4个LINK指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-17。

2．DX-4TXB 模块接口指示灯说明

表 2-17：DX-4TXB 模块百兆电接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	黄色	闪烁	该端口正在进行数据收发
		暗	该端口没有进行数据收发

3．DX-4TXB 模块接口特性

表 2-18：DX-4TXB 模块百兆电接口特性

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	线缆规格	传输距离

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

DX-4TXB	4	RJ-45	10/100Base-TX	3、4、5 类屏蔽/非屏蔽双绞线	100m

2.5.6 1 口 155M 长波单模 POS 光接口模块（DS-P155LX）

1 口 155M 长波单模 POS 光接口模块（DS-P155LX）提供 1 路 155M 长波单模基于 SDH 的接口，物理接口采用标准 SC 型光接口，使用单模光纤，传输距离 10km。使用时需要配置一对单模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1．DS-P155LX 模块结构

DS-P155LX 模块前面板如图 2-25 所示：

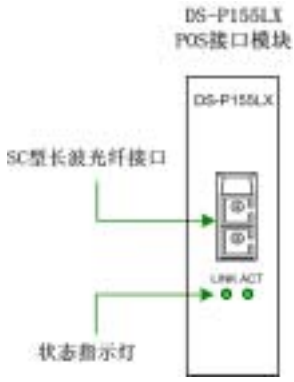


图 2-25　DS-P155LX 模块前面板视图

DS-P155LX 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个SC型155M长波单模POS光接口
- 1个ACT指示灯
- 1个LINK指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-19。

2．DS-P155LX 模块接口指示灯说明

表 2-19：DS-P155LX 模块长波单模 POS 光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	绿色	闪烁	该光口正在进行数据收发
		暗	该光口没有进行数据收发

3．DS-P155LX 模块接口特性

表 2-20：DS-P155LX 模块长波单模 POS 光接口特性

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离
DS-P155LX	1	SC	POS 单模 OC-3 接口	9/125 μm单模光纤，1310nm 波长	10km

2.5.7 1 口 155M 短波多模 POS 光接口模块（DS-P155SX）

1 口 155M 短波多模 POS 光接口模块（DS-P155SX）提供 1 路 155M 短波多模基于 SDH 的接口，物理接口采用标准 SC 型光接口，使用多模光纤，传输距离可达 550m。使用时需要配置一对多模光纤，光纤长度以及对端的接口类型需根据现场实际情况确定。

1．DS-P155SX 模块结构

DS-P155SX 模块前面板如图 2-26 所示：

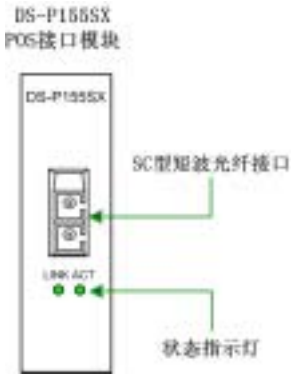


图 2-26　DS-P155SX 模块前面板视图

DS-P155SX 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个SC型155M短波多模POS光接口
- 1个ACT指示灯
- 1个LINK指示灯

其中，LINK 和 ACT 指示灯通过不同的显示状态可以反映对应端口的运行状况，具体内容参见表 2-21。

2．DS-P155SX 模块接口指示灯说明

表 2-21：DS-P155SX 模块短波多模 POS 光接口 LINK/ACT 状态指示灯显示说明

指示灯	颜色	显示状态	描述
LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该口所对应的指示灯长亮
		暗	此端口为非连接状态
ACT	绿色	闪烁	该光口正在进行数据收发
		暗	该光口没有进行数据收发

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3．DS-P155SX 模块接口特性

表 2-22： DS-P155SX 模块短波多模 POS 光接口特性

模块类型	接口数量	接口类型	接口属性	光纤规格	传输距离
DS-P155SX	1	SC	POS 多模 OC-3 接口	62.5/125 μm多模光纤，850nm 波长	275m
				50/125 μm多模光纤，850nm 波长	550m

2.6 路由转发模块（RTU）

目前，Hammer10000 的一些特定的应用模式需要路由转发模块（RTU）的支持，包括二层 PPPoE 透传模式下的非 PPPoE 包过滤、二层 PPPoE 终结、二层 PPPoE 透传模式下的用户名绑定。

路由转发模块（RTU）为单板结构，由芯片、晶振及阻容器件等组成，不提供外联接口，安装在主控板 SMUB 上（安装介绍见 4.4.2 节），通过其板上插脚与 SMUB 板上的插座连接，用于提供三层路由及流表功能。其结构示意图如图 2-27 所示：

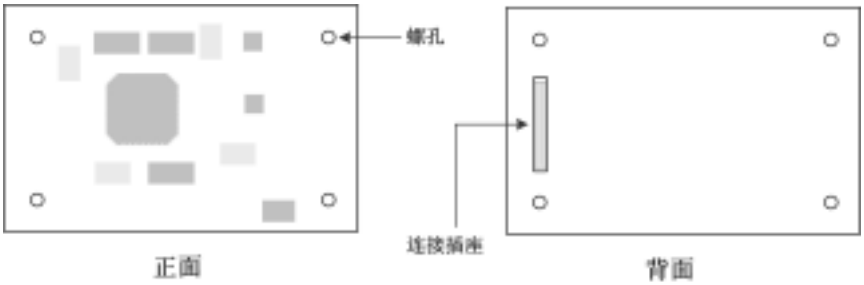


图 2-27 RTU 模块结构示意图

RTU 模块为选配模块，用户可根据如下情况进行选配：

- 当Hammer10000采用百兆电口上行接口模块时，虽然可以提供RTU路由功能，但会对上述的二层应用有所限制。如果需要对上述的二层应用进行完美支持的话，需要增加RTU模块。
- 当Hammer10000采用千兆电口上行接口模块时，不需要另外选配RTU模块，即可实现上述的二层应用。
- 当Hammer10000采用POS口上行接口模块时，不需要另外选配RTU模块，即可实现上述的二层应用。
- 当Hammer10000采用ATM口上行接口模块时，如果需要提供三层功能和上面的二层功能，一定要另外选配RTU模块。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第3章 安装准备

3.1 环境要求

3.1.1 温度/湿度要求

为保证设备的正常运行和延长使用寿命，应确保机房的温度和湿度保持在设备工作时的许可范围内。

温度范围限制在-5℃－45℃，建议室内温度为 18℃－25℃。温度过高会给设备造成很大的危害，设备在长期的高温环境下运行会加速绝缘材料的老化过程，降低元器件的运行稳定性，严重时会影响设备的使用寿命。

湿度范围限制在 10%－90%，建议为 20%－60%。机房内长期湿度过高易造成绝缘材料绝缘不良，甚至漏电，从而可引起短路或者火灾。另外，湿度过高也易引起材料机械性能变化、金属部件氧化、锈蚀等现象。而相对湿度也不宜过低，过低时则易产生静电。

3.1.2 洁净度要求

设备的运行环境要求具有一定的清洁度，尽量避免产生灰尘，因为灰尘会对设备的安全运行造成危害。灰尘落在机体上可以引起静电吸附，导致金属接插件或金属接点接触不良，尤其是当室内相对湿度偏低的情况下更易造成静电吸附，这不仅会影响设备的寿命，而且容易造成通信故障。另外，当设备安装有光接口模块时，灰尘落在光接口上会严重影响接口的数据传输，严重时会导致传输中断。因此在设备运行的机房内一定要采取必要的防尘措施。建议微粒的浓度小于 $180mg/m^3$，同时还应尽可能将打印机、复印机放置在远离设备的地方，以免纸屑、墨粉被吸入设备体内。

3.1.3 机房地板要求

机房地面首先要满足承重的要求，并能防尘、防火、绝缘、耐磨，可以是地漆布地面、过氯乙烯地面、树脂涂料地面或防静电活动地板。当铺设防静电活动地板时，地板板块要求铺设严密、坚固，每平方米水平误差需不大于 2mm。地面或地板必须进行静电接地，单元活动地板系统电阻值应符合《计算机机房用活动地板技术条件》，可以经由限流电阻及连接线与接地装置相连。

机房地板承重应大于 $450kg/m^2$ （柜内带蓄电池时）。考虑到可能会采用的铅酸蓄电池较笨重，因此蓄电池室在装 500AH 以下的电池时，蓄电池室的楼板承重应大于 $500kg/m^2$， 蓄电池室在装 800AH 以上的蓄电池时，蓄电池室地面负荷要大于 $600kg/m^2$ 。过道、楼梯的负荷标准为 $400kg/m^2$ （不带蓄电池时），超载系数为 1.4 。机房以外的地方应不低于 $300kg/m^2$。如是老楼房，其指标不够时必须提高承重能力。

3.1.4 散热要求

应确保运行环境具有良好的通风条件以满足设备内部器件的散热需求。特别是靠近风扇的地方，要求前后留有足够的空间，最低不少于 0.8 米。不要让空气的入口和出口被阻塞，并且不要将重物放置在设备上。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3.1.5 电源要求

当采用-48V 直流电源为 Hammer10000 供电时，对于电压波动范围，在每一个机柜的直流输入端子处测量时，允许变动范围为-36V－-72V。选取直流放电回路的导线时，直流放电回路的全程压降不应大于 3.2V，直流电源线的线径不小于 16mm^2。

当采用交流供电时，应选用可靠、稳定的交流市电电源及引入线。由于 Hammer 10000 设备功耗不大，可通过供电转换设备转换后，采用 220V 单相三线制。电源线的规格应考虑设备的数量和功耗情况进行计算，满足相关规范的要求，并考虑足够的安全系数。Hammer10000 达到满配时，供电功率需要大于 1200W。

3.1.6 接地要求

当 Hammer10000 在较大的数据通信局，安装在 19 英寸机柜内采用直流供电时，接地可参照原邮电部《通信局（站）电源系统总技术要求（暂行规定）》的要求，Hammer10000 所在通信局应采取各类通信设备的工作地、保护地以及建筑防雷接地共同合用一组接地体的集中接地方式，即联合接地方式。

当 Hammer10000 采用交流供电时，建议使用有中性点接头的电源插座（如图 3-1 所示），电源的中性点在建筑物中要可靠接地。一般楼房在施工布线时，已将本楼供电系统的电源中性点埋地，用户需要确认本楼电源是否已经可靠接地；万一本楼电源没有可靠接地，则要求将电源插座的中性头拔掉。

图 3-1 建议使用的电源插座

另外，为了使设备运行万无一失，还必须按照接地处理中的要求进行接地。在 Hammer10000 机柜的机框后上方，可将接地线一端固定安装在接地端子上，另一端接机房保护地，深埋地下或引入机房内的接地体上。接地体的接地电阻要小于 1Ω，接地线必须为导电良好的铜导线，截面积不得小于 16mm^2。

Hammer10000 的接地要求具体如下：

- 由联合接地体垂直接地总汇集线上的水平接地分汇集线引入机房，Hammer10000各个机柜的接地线就近引入水平接地分汇集线上。
- Hammer10000各机柜上的直流电源工作地应从接地汇集线上引入。
- 各机柜设备做工作接地，机壳和机柜应作保护接地。
- 配线架应从接地汇集线引入保护接地，同时配线架与机柜间不应通过走线架形成电气连通。
- 机房内所有通信设备，除从分汇集线上就近引接地线外，不应当通过安装加固螺栓与建筑钢筋相碰而形成电气连通。
- 接地线（包括各种需接地的机柜、地线等设备与水平接地分汇集线之间的连线），其截面积应根据可能通过的最大电流负荷确定。接地线应采用良导体（铜）导线，并且不准使用裸导线布放。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

- Hammer10000所在通信局联合接地的接地电阻要求小于2Ω。
- 防雷地宜采用建筑物本身的金属构件（如墙、柱内的钢筋）作为防雷接地的引下线；这些引下线应进行电气连通，使建筑物内的电位平衡。Hammer10000的工作地应尽量远离电力设备或防雷接地的接地装置。
- 接地端子必须经过防腐、防锈处理，同时用螺栓拧紧，以保证接触良好。
- 地线与信号线注意不要平行走线或相互缠绕以减少相互的干扰。

说明

接地的基本要求是接地电阻要小。工程设计时，为达到 Hammer10000 接地要求，接地材料应采用低阻抗材料，并要有足够的长度、宽度和厚度；深埋地桩，在地下形成平面，以保证对各种频率都显低阻；土壤类型对接地电阻的影响很大，对于土壤条件差的地区，可在接地桩周围加入化学助剂（降阻剂）。另外，土壤的温湿度对接地电阻也有影响，工程设计时也应加以考虑。

3.1.7 防干扰要求

各种干扰源，无论是来自设备或应用系统外部，还是来自内部，都是以电容耦合、电感耦合、电磁波辐射、公共阻抗（包括接地系统）耦合和导线（电源线、信号线和输出线等）的传导方式对设备产生影响。为此应注意：

- 要对供电系统采取有效的防电网干扰措施；
- Hammer10000的工作地最好不要与电力设备的接地装置或防雷接地装置合用，并尽可能相距远一些；
- 远离强功率无线电发射台、雷达发射台、高频大电流设备；
- 必要时采取电磁屏蔽的方法。

3.1.8 其他要求

- 室内光线要明亮，至少保证操作时不受影响，建议在500-750流明/平方米。
- 安装设备的机房要有专人看管或具有其他安全防盗措施。
- 机房供、排水系统设计应符合正常用水要求和消防规范，并配备足够的消防设备。

3.2 安全要求

3.2.1 基本安全要求

为了确保设备的安全运行以及操作人员的人身安全，请在操作过程中严格按照以下安全指南操作：

- 仔细按照本手册的操作指示进行操作。
- 安装设备之前请关闭电源。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

- 请务必亲自确认电源是否接电。
- 电源部分必须连接到一个接地的插座中，从而符合欧洲安全标准。
- 电源插座尽量不要远离设备的电源输入接口，以便在为设备断电时，只要直接切断电源插座的开关即可，而不必拔掉连接在设备上的电源线。
- 避免任何液体接触到设备，以防造成短路或漏电。
- 请勿将设备放置在靠近热源的地方，以免影响设备的运行性能甚至损坏设备。另外还要避免阳光的直接照射。
- 使用柔软洁净的干布清洁设备，请勿使用各类清洁用品。
- 不要穿松散的衣服和佩带珠宝（包括戒指、项链、手链等），操作时最好将袖子卷起来，确保在机架上安装交换机时不将衣服绞进去。

3.2.2 防静电要求

Hammer10000 采取了多种防静电措施，但如果环境中的静电超过了一定的容限，仍然很容易对电路乃至整机产生破坏，因此在机房环境的设计中也应该考虑防静电。静电感应主要来自两个方面：室外高压输电线、雷电等外界电场；室内环境、地板材料、整机结构等内部系统。

为防止静电的破坏，应做到：

- 设备及地板良好接地；
- 室内防尘；
- 保持适当的温湿度条件；
- 人体的静电也会导致设备内部元器件和印刷电路损坏，所以当拿电路板或扩展模块时，请拿电路板或扩展模块的边缘，不要用手直接接触元器件和印刷电路，以防因人体的静电而导致元器件和印刷电路损坏。如有条件，最好能够佩戴防静电手腕，穿防静电工作服。

3.2.3 避免激光损伤

- 当装有光纤接口模块的设备运行时，请不要用眼睛直视这些光接口，以免接口发出的激光射线损伤眼睛。
- 对不使用的光接口最好插上光纤接口护套。
- 条件允许的情况下请佩带安全眼镜，以保护您的眼睛在任何情况下不受损伤。

3.2.4 防雷要求

机房大楼高度在 15m 以上时应按第二类民用建筑物和构筑物的防雷要求进行设计。

在进行防雷设计时，应有防止直击雷和雷电流侵入的措施。特别是在多雷地区，侧击雷的情况也会碰到，因此，设计时应根据实施情况采取一些防止侧击雷的防护措施。例如，将建筑金属外窗与防雷引下线连通，根据建筑物高度，间隔一定距离在外墙墙面上设置水平的金属防雷带等，以防雷击。

机房主楼应采取以下防雷措施：

- 在建筑物易受雷击的部位装设避雷网或避雷带；

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

- 突出层面的物体如烟囱、天线等，应在其上部安装架空防雷线或避雷针进行防护；
- 防雷装置的引下线横截面积不应小于2mm^2，其间距不应大于30m。

电信建筑防雷接地装置的冲击接地电阻应远小于 10Ω。室外的电缆、金属管道等在进入建筑物之前，应进行接地，室外架空线直接引入室内在入口处应加避雷器；烟囱，天线等顶部应加避雷针或避雷环保护，建筑物和构筑物宜利用钢筋混凝土屋面板、梁、柱和基础的钢筋作为避雷装置的泄下线。

过去，建筑防雷接地与电信、供电系统的接地是分开的，而且要求各种接地体之间有较大的距离。但由于建筑物场地小等原因，这些距离要求多数没有满足。事实上它们在许多情况下是分不开的，因此建筑物的防雷接地，宜采用联合接地系统。联合接地系统应将电信用的工作接地、保护接地、建筑物的防雷接地以及工频交流供电系统的接地连接在一起。联合接地的接地电阻值要求较高。由于电信要求的接地电阻值远小于 10Ω，而各种电信设备的接地要求并不相同，所以，应按各种接地装置的最小电阻值要求确定。

Hammer10000 在工程设计中要求接地体宜采用建筑物本身的金属构件（如墙、柱内的钢筋）作为防雷接地的引下线，这些引下线应进行电气连通，使建筑物内的电位均衡。

注意

为了保障设备电口的工作安全，当与设备的连接涉及到室外布线时，需要采取防雷保护措施。

3.2.5 防震设计要求

电信建筑机房楼的抗震设计烈度应按当地基本建设烈度提高一度，对达不到抗震烈度要求的机房楼，要对其进行抗震加固。具体办法应请建筑设计部门进行抗震加固设计，并组织实施。

Hammer10000 在安装中采取以下措施抗 7 级地震：

- Hammer10000的10U插框部分采用铝合金结构，轻便、坚固。电路板插入机框有紧锁装置。
- 多机柜并柜安装时，机柜间顶部用两个并柜连接板紧锁，数个机柜连成一列，成一整体。
- Hammer10000的机柜与机房的加固。Hammer10000的机柜与地面通过支脚、支架与地面紧固。必要时机柜与天花板紧固，总之使机柜与房屋连成一体。

3.2.6 防火设计要求

机房的防火设计应满足国家《建筑设计防火规范》中的规定。通信建筑作为重点防火单位，其设计耐火等级为二级和一级（高层建筑）。Hammer10000 机房应设置应急灭火设备，建议各机房设置火灾自动报警系统。

3.2.7 搬动设备时的安全事项

- 移动设备时最好由两个人或两个人以上共同完成，以免因设备过重而造成意外的人身损伤。
- 在拆装或移动设备之前须先切断电源开关。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3.3 安装工具和材料

在进行设备安装之前请按照要求进行开箱检验，并将相关部件放置在安全的地方。在搬运部件的过程中请戴好手套，以避免汗液对设备中的金属部件造成腐蚀。

安装 Hammer10000 需要如下工具：

- 十字螺丝刀一把
- 一字螺丝刀一把
- 扳手一把
- 液压钳一把
- 割线刀一把
- 水平尺一把
- 冲击钻一把
- 吸尘器一台
- 防静电手腕

在防静电地板上安装时还需要电锯一把，请在正式安装前提前准备好。

连接用的线缆包括：

- 电源线
- 串口配置线缆
- 接地线
- 网线或者光纤

其它：

- 准备一台安装有超级终端软件的计算机
- 需要安装的模块

3.4 产品配置清单

3.4.1 产品基本配置

表 3-1 Hammer10000 基本配置清单

项目	名称	数量	描述
1	Hammer10000-IPDSLAM-10U 总装插框套件	1 件	含 10U 插框和背板、风扇模块、风扇安装支架、导风框
2	安装用附件	1 套	含工程用标签、扎带、螺钉、RS-232C 配置口电缆等
3	直流电源线	1 根	可根据需要截取
4	接地电缆	1 根	可根据需要截取

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

3.4.2 选配部件

表 3-2 Hammer10000 选配部件清单

项目	选配部件名称	最大配置数	须同时选配的附属部件
1	主控板(SMUB)	2	-----
2	VDSL 业务板(VDUB)	14	用户电缆 1 套
3	ADSL 业务板(ADUB、ADUC)	14	用户电缆 1 套
4	RTU 路由转发模块	1	-----
5	1 口千兆长波单模接口板（DS-1GLX）	2×2	-----
6	1 口千兆短波多模接口板（DS-1GSX）	2×2	-----
7	4 电口百兆接口板（DX-4TXB）	2×2	-----
8	2 口百兆多模接口板（DS-2FMM）	2×2	-----
9	2 口百兆单模接口板（DS-2FSM）	2×2	-----
10	1 口 155M 长波单模 POS 接口板（DS-P155LX）	2×2	-----
11	1 口 155M 短波多模 POS 接口板（DS-P155SX）	2×2	-----
12	1 口 155M 长波单模 ATM 接口板（DS-A155SM）	2×2	-----
13	1 口 155M 短波多模 ATM 接口板（DS-A155MM）	2×2	-----

说明

上表给出的最大配置数对应每个 Hammer10000 总装插框。

3.5 开箱验货

注意

在运输过程中应注意防水、防震。在抵达目的地进行安装时，应防止野蛮拆卸，防止日晒雨淋。

3.5.1 准备工作

检查包装箱

在开箱之前请检查包装箱是否完好，设备型号与购货合同中标明的设备型号是否一致。

注意

如果包装箱破损或设备型号不一致，请保持原状并联系港湾网络有限公司当地办事处。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

开箱工具

开箱操作需要的工具包括羊角锤或螺丝刀、防静电手腕。

参加人员

开箱时要求局方和工程人员（港湾网络工程师或港湾代表）必须同时在场；如双方不同时在场开箱，出现货物差错问题，由开箱方负责。

货物存放环境要求

- 温度10℃－30℃
- 湿度30%－70%
- 基本无振动、灰尘度低、无强烈电磁干扰、有良好的防静电措施、场地宽敞

说明

最好在机房内或机房附近进行开箱操作，以免搬动费力或损伤设备。

3.5.2 开箱

总装插框包装箱

Hammer10000 的包装箱为拼装式木箱，用塑胶卡扣来连接紧固，其外观如图 3-2 所示。

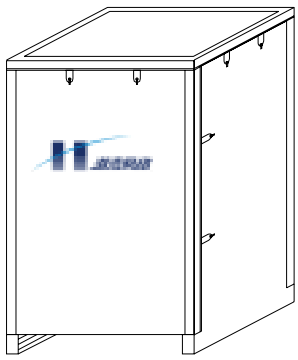


图 3-2 包装箱外观示意图

箱内包括泡沫枕垫、防静电胶袋、干燥剂等包装材料。设备装在防静电胶袋中，其上部、下部和四周棱边用泡沫枕垫保护，枕垫用纸板连接固定，如图 3-3 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

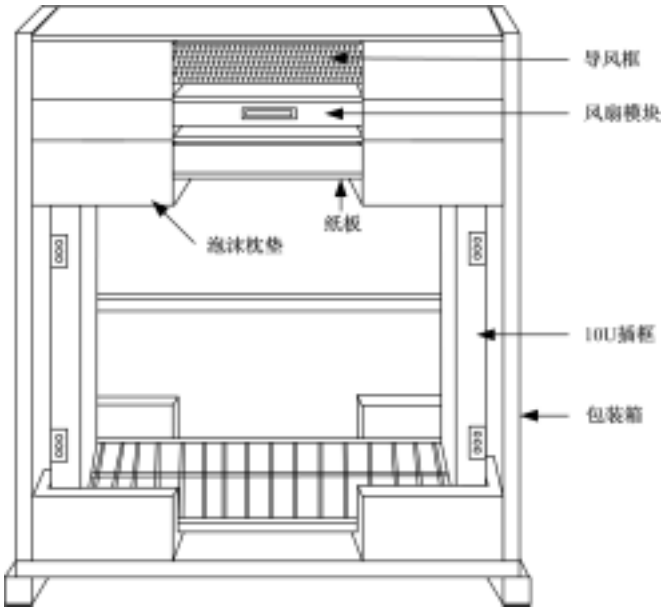


图 3-3 箱内设备包装结构示意图

说明

上图给出了包装箱内的结构，未标示防静电胶袋、干燥剂等包装材料。

开箱操作程序如下：

第一步：拆除外层包装材料。

将包装箱按箱体标志放置，用羊角锤或螺丝刀拆掉顶部盖板周围的塑胶卡扣，即可打开上盖板。

第二步：拆除设备包装材料。

去除设备上的泡沫枕垫等包装材料，小心平稳地拉出设备。然后除去设备的包装胶袋。

注意

当设备从一个温度较低、较干燥的地方拿到温度较高、较潮湿的地方时，须至少等待 30 分钟以后再拆封，否则，会导致潮气凝聚在设备表面，损坏设备。

注意

由于设备较重，应小心操作。应该抬扶底座、骨架等刚性大的地方，以免损坏设备或发生意外。

附件箱

附件箱为单独的一个小纸箱，箱内包括 1 套用户手册、用户登记/保修卡、防静电手腕、用户

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

电缆和成套的包装材料。

单板包装箱

单板包装箱一般是纸箱，箱内包括泡沫枕垫、防静电胶袋、干燥剂等包装材料。打开纸箱后，应首先佩戴防静电手腕，然后从防静电保护袋中取出单板。

注意

1、当单板从一个温度较低、较干燥的地方拿到温度较高、较潮湿的地方时，须至少等待 30 分钟以后再拆封，否则，会导致潮气凝聚在单板表面，损坏单板。
2、取出单板时必须佩戴防静电手腕，以免损坏设备。

机柜包装箱

机柜包装箱为拼装式木箱，用塑胶卡扣来连接紧固，其外观如图 3-4 所示。箱内包括泡沫枕垫、胶袋、干燥剂等包装材料，以及机柜、划线模板和机柜安装说明书。机柜装在胶袋中，其上部、下部和四周棱边用泡沫枕垫保护，枕垫用纸板连接固定。机柜内装有滑道。

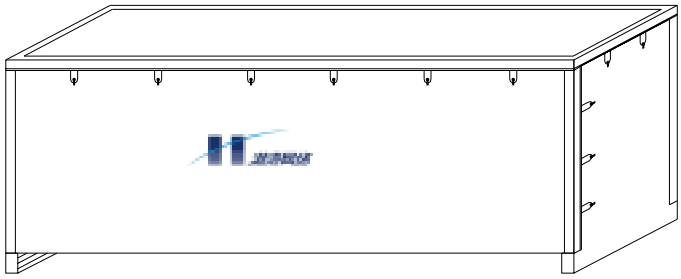


图 3-4 机柜包装箱外观示意图

机柜开箱操作步骤如下：

第一步：打开上盖板。将包装箱按箱体标志放置，用羊角锤或螺丝刀拆掉顶部盖板周围的塑胶卡扣，打开上盖板，即可看到机柜。

说明

由于机柜较重，需要 3－4 人配合操作。

第二步：竖起包装箱，拖出两个柜脚。将包装箱按机柜正常位置竖起。扶好包装箱，从已去除盖板的一面将机柜小心向外拖，直到将两个柜脚拖出箱外。取下柜脚下部的泡沫枕垫，然后将柜脚放置在地面上。

第三步：将包装箱和机柜一起向已去除盖板的一面微倾斜，利用地面上两个柜脚的支撑，将包装箱从反方向向后抽出，如图 3-5 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

注意

由于设备较重，应小心操作。应该抬扶底座、骨架等刚性大的地方，以免损坏设备或发生意外。

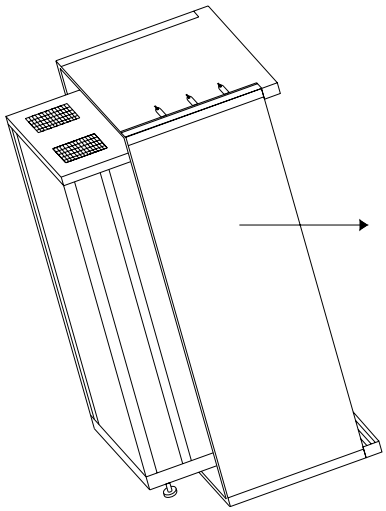


图 3-5 将包装箱从反方向向后抽出

第四步：去除机柜上的胶袋等包装材料。

第五步：取出划线模板和机柜内的滑道。

3.5.3 验货

开箱完毕，根据合同和装箱单验货，程序如下：

- 外观检查：设备外观有无缺陷、是否牢固、有无松动或破损现象、标示字是否清晰，插箱板及装饰板等是否安装齐全并合乎使用要求。
- 齐套性检查：安装设备所需的各部件和附件是否配套完整。
- 对于电气特性易受影响的设备和器件，应由工程人员（港湾网络工程师或港湾代表）为主进行检查。
- 已检验的货物应按类摆好。开箱后的包装箱至少保留到用户在装箱单上签字后。

Hammer10000 包装箱内的基本装配如下：

- 1台Hammer10000设备（含10U插框、背板）
- 1个风扇模块和1件风扇安装支架
- 1个导风框
- 1套安装用附件（含工程用标签、扎带、螺钉等）
- 成套用户电缆
- 直流电源线
- 1根RS-232C配置口电缆

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

- 1套用户手册
- 用户登记/保修卡

说明

实际所购设备的装配情况及各个部件或附件的具体数量应以现场的装箱清单或所购设备的购货合同为准。

如果您发现包装箱内有任何物品的缺失或损坏，请立即与销售该产品的经销商或者与最近的港湾网络有限公司的销售人员联系。另请保存好所有的包装材料，以备需要重新将交换机打包时使用。请仔细填写用户登记/保修卡，以便能及时将您的信息反馈到港湾网络有限公司客户部，从而使您的权益得到更好地保障。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第4章 设备的安装与连接

注意

请用户不要擅自揭掉 Hammer10000 插框上的港湾网络有限公司防拆卸封条，当代理商或港湾网络有限公司对用户购买的 Hammer10000 进行维护时，要求设备的这个封条完好。如果用户确实需要拆卸插框盖，请先与您的经销商联系以获得允许。否则，由于擅自操作造成的设备无法维护，需要由用户本人负责。

应该由合格的技术支持人员完成对 Hammer10000 的安装和维护，这些技术支持人员必须经过足够的技术培训，并有丰富的操作经验，在完成某一特定操作时，能够意识到潜在的危险，而且有能力保证将危险最小化。

安装 Hammer10000 前，请检查需要的安装工具和材料是否齐备。然后，卸去设备的包装箱，将设备取出放置在平稳的地面上。接下来，您便可以按照下面的描述进行安装了。

Hammer10000 的安装主要分以下几个步骤进行：

第一步、安装 2.2m 高 19 英寸标准机柜

第二步、安装设备

第三步、连接电源和地线

第四步、安装主控板 SMUB

第五步、安装业务板 ADUB/ADUC/VDUB

第六步、安装假拉手条

第七步、连接用户线缆

第八步、连接配置电缆

4.1 安装机柜

根据机房的环境不同，2.2m 高 19 英寸标准机柜的安装分为在水泥地面的机房内安装和在有防静电地板的机房内安装两种类型。图 4-1 为机柜安装流程图。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

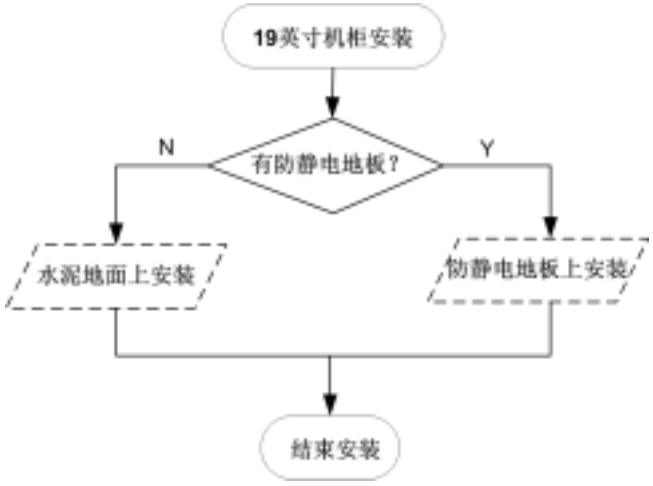


图 4-1　机柜安装流程图

注意

Hammer10000 的机柜重约 150kg，安装时需要两名专业安装人员。机柜侧面与墙面的距离不应小于 0.1 米，机柜后面与墙面或其它设备（包括其操作台座椅）的距离不应小于 0.8 米，以利于散热和便于设备维护。相邻两排机柜正面之间距离应不小于 0.8 米。

设备安装空间图如图 4-2 所示：

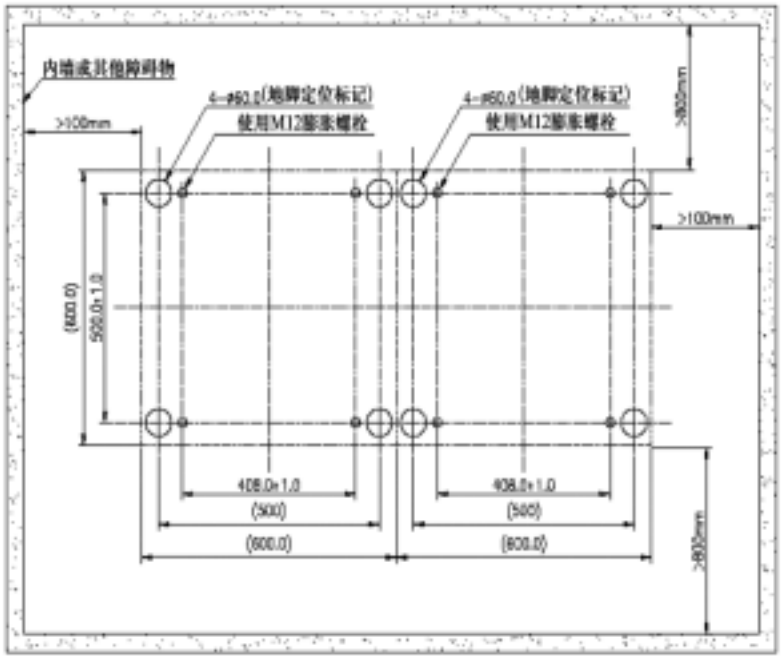


图 4-2 设备安装空间图

4.1.1 在水泥地面上的安装

2.2m 高 19 英寸机柜在水泥地面上的安装采用压板压地脚安装方式，由于地脚具有绝缘功能、压板组件中有绝缘装置，使整套设备在未连接地线之前，不与大地导通，能有效地满足绝缘要

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

求。安装流程如图 4-3 所示：

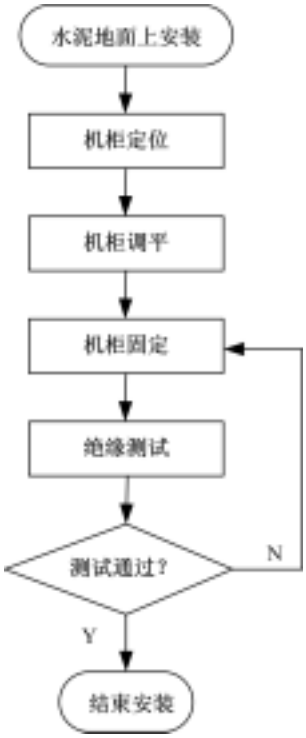


图 4-3 水泥地面安装流程图

第一步、机柜定位

A、 划线

根据施工平面设计图给定的基准尺寸和地脚位置尺寸，确定膨胀螺栓孔的安装位置，用划线模板确定 2.2m 机柜用的安装孔位置标记及地脚定位标记(注意：划线模板为硬纸板制成，放置在 2.2m 标准机柜的包装木箱中，随机柜一起运输)。为防止出现错误，在所有孔位线划好后按安装孔位图进行重复测量，核对尺寸的准确无误。图 4-4 为单柜安装孔位布置图，图 4-5 为双机柜安装孔位图。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

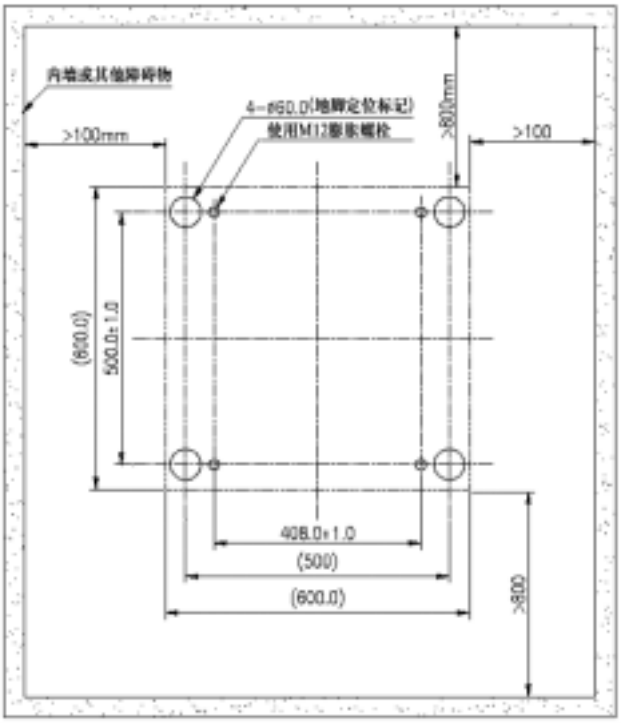


图 4-4 单机柜安装孔位图

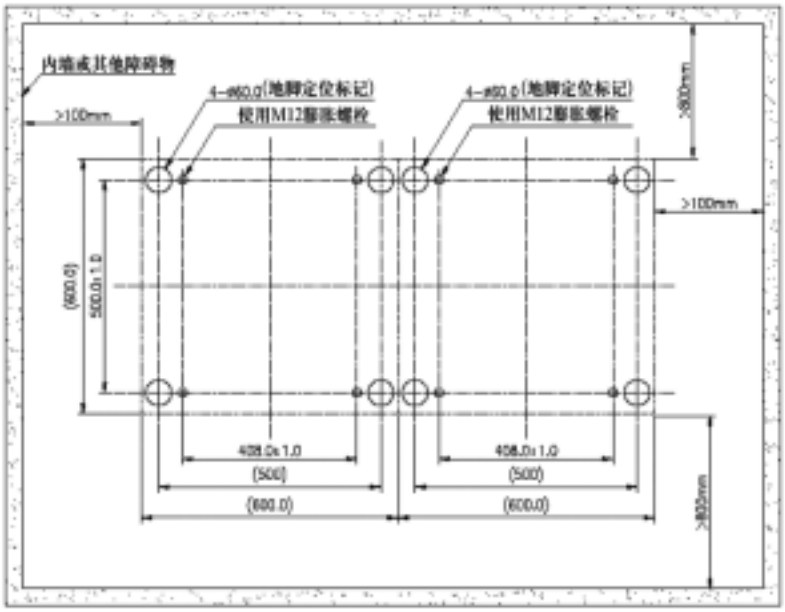


图 4-5 双机柜安装孔位图

B、钻孔

在地面膨胀螺栓孔标记处，用冲击钻打孔，钻头选择Φ14 或Φ16。使用冲击钻打孔时要保持钻头与地面垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免破坏地面、使孔倾斜。打孔深度应为膨胀螺栓的膨胀管长度加上锥头长度。各孔孔深应一致，在测量孔深时应除去孔内灰尘，量取净深度。钻孔时，使用吸尘器，吸净灰尘。

如果地面特别坚固平滑，钻头不宜定位时，可先用样冲在孔位上凿一个凹坑，帮助钻头定位。

当钻头选择Φ14 时，如果孔径小，则可以通过技术处理加大孔径。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

注意

划线和打孔是设备硬件安装的基础性工作，如果准确性不高会给以后工作带来极大不便，所以保证它们的质量是保证整个工程质量的必备条件。

C、安装膨胀螺栓

安装前，使用吸尘器将所有孔位内部、外部的灰尘清除干净，再对孔距测量，对于误差较大的孔需重新定位、打孔。取下膨胀螺栓上的垫圈、螺母，将膨胀螺栓杆和膨胀管垂直放入孔中，用橡胶锤直接敲打膨胀螺栓，直到将膨胀螺栓的膨胀管全部敲入地面。

第二步、机柜调平

A、 机柜就位

将机柜安放到规划好的位置(注意：机柜地脚须与地脚定位标记重合，同时请注意机柜的前后门位置不要搞反，在 2.2m 机柜中，前门上贴有产品标识或铭牌)，用扳手旋动地脚根部的螺母，使机柜底平面距离地面 76mm，同时对齐所有机柜。

B、机柜调平

在机柜顶部平面两个相互垂直方向放置水平尺，检查机柜的水平度。细调机柜地脚，使机柜达到水平状态，然后锁紧机柜地脚上的锁紧螺母。

第三步、机柜固定

A、 机柜底部固定

按照图 4-6 所示顺序放回压板组件，使压板压住机柜地脚，用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm，机柜底部固定完毕。图 4-7 为单机柜安装完成示意图。

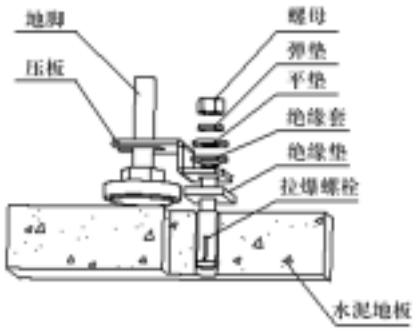


图 4-6 压板组件安装顺序图

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-7 单机柜安装完成示意图

注意

当需要并柜安装多个机柜时，需要继续完成以下 B、C 两个安装步骤。单机柜的安装请直接跳至步骤 C。

B、机柜顶部固定

当两个(及两个以上)机柜并柜时，机柜间还须进行并柜连接(注意：并柜连接时机柜的侧门不需要拆卸)。并柜连接前并柜连接板位置如图 4-8 所示。将右边机柜的并柜连接板松开，按照图 4-9 方式安装并柜连接板。机柜安装完毕后效果如图 4-10 所示。

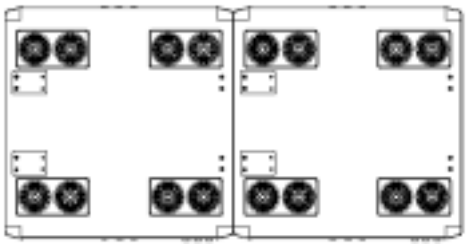


图 4-8 并柜连接前连接板示意图

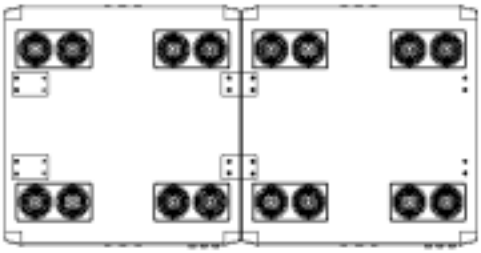


图 4-9 并柜连接板安装示意图

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-10 并柜安装完成效果图

第四步、绝缘测试

调万用表至电阻档，测量压板套件螺栓和机柜间阻值。电路呈现断路状态，结束安装。否则说明机柜与支架没有绝缘，此时应卸去所有压板套件，检查是否有漏装支架绝缘套或绝缘垫板的现象，或绝缘零件是否有损坏。重新安装压板套件，重复进行绝缘测试。

4.1.2 在防静电地板上的安装

2.2m 高 19 英寸机柜在防静电地板的机房内安装采用 A600 系列支架。机柜的固定采用压板压地脚方式，由于地脚具有绝缘功能、压板组件中有绝缘装置，使整套设备在未连接地线之前，不与大地导通，能有效地满足绝缘要求。

使用支架的目的是支撑机柜，便于机房铺设地板和走线，支架由钢板焊接而成，支架的安装采用托地板方式，即将地板夹在机柜与支架之间，用螺栓穿过防静电地板，将机柜和支架固定在一起，从而达到对机柜固定和支撑的目的。

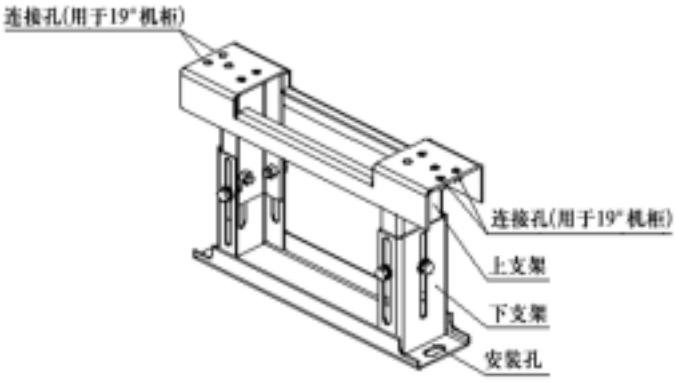


图 4-11 A600 系列支架外形图

A600 系列支架有四种组件：三种高度可调式与一种固定高度式。适用的防静电地板高度范围是 260－410mm。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

说明

防静电地板高度指防静电地板的上平面距水泥地面的距离。A600 系列支架组件在其调节范围内均能实现高度的无级调节，它是通过上、下支架的相对移动实现的。

每个 19 英寸机柜采用 2 个支架支撑，图 4-12 为在防静电地板上单柜安装完成示意图：

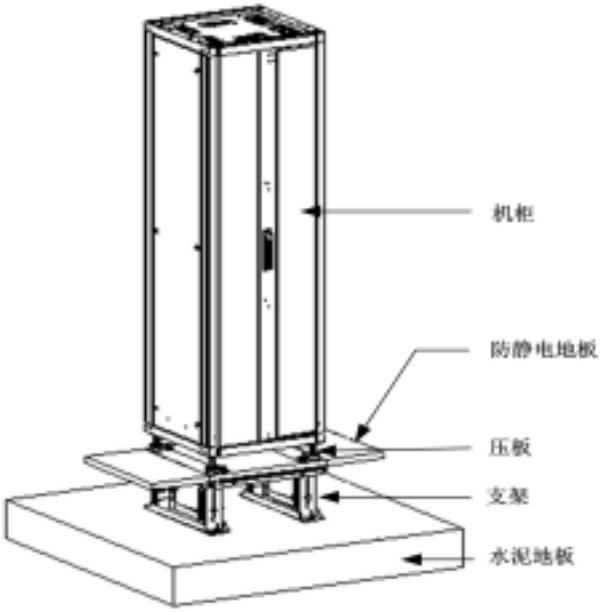


图 4-12 单柜安装完成示意图

安装流程如图 4-13 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

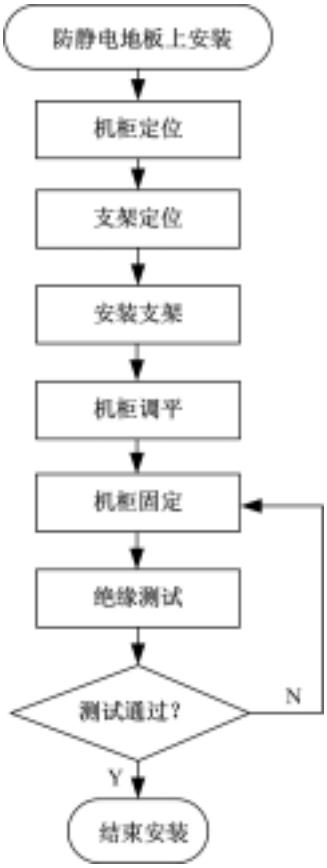


图 4-13 防静电地板上安装流程图

第一步、机柜定位

A、 确定机柜安装位置

划线需根据施工平面设计图给定的基准尺寸来确定机柜的安装位置。确定机柜安装位置时应避免安装支架与防静电地板骨架发生干涉，尽可能保持地板骨架的完整性。若干涉不可避免，则安装时去掉干涉处地板骨架。建议机柜的中心与地板的中心重合，且前、后，左、右都要与防静电地板的中心对称线对称。如有多个机柜并排安装，第一只机柜按此方法布置。

B、划线

根据机柜的布置将机柜划线模板(划线模板放置在机柜的包装木箱中，开箱操作时要注意查看)放置在防静电地板上，模板图如图 4-14 所示。按模板图在地板上标记出所有机柜连接孔(每个机柜有 4 个连接孔)、地脚定位标记(每个机柜有 4 个)、与下线孔位置。模板半园形缺口指示机柜的正前方。支架定位安装孔划线于水泥地板上。

注意

必须保证模板方向的正确性。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

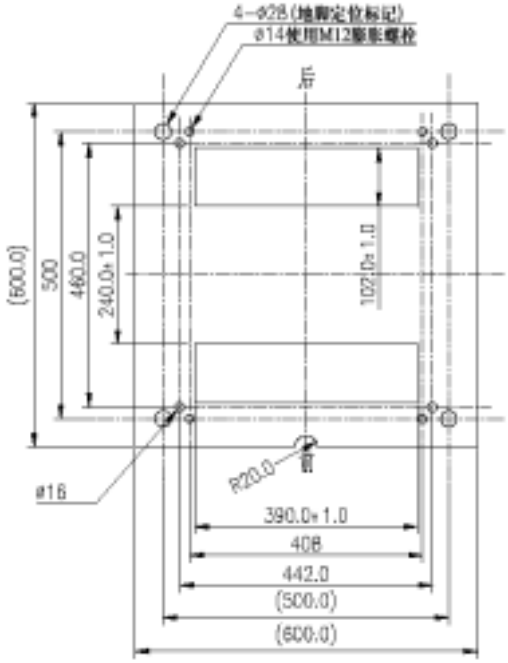


图 4-14 机柜划线模板图

C、防静电地板钻孔

移去划线模板，在防静电地板每个连接孔位置标记处钻出通孔，钻孔工具一般是用冲击钻，钻头选择Φ20。使用冲击钻打孔时要保持钻头与防静电地板垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免使孔倾斜。

注意

划线和打孔是设备硬件安装的基础性工作，如果准确性不高会给以后工作带来极大不便，所以保证它们的质量是保证整个工程质量的必备条件。

D、 锯出线孔

用电锯按下线孔标记将防静电地板切成通孔。

第二步、支架定位

A、 水泥地面上划线

将支架放在防静电地板的下方，对齐支架上的连接孔与防静电地板的孔，以支架安装孔为模板，在地面上做出膨胀螺栓孔的位置标记。

注意

支架应严格按图 4-15 所示，使支架内侧连接孔与地板孔对齐，尽量避免支架遮挡下线孔。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-15 支架连接孔与防静电地板孔连接位置图

B、水泥地板钻孔

支架是用膨胀螺栓 M12 固定在地面上的，打孔工具一般是用冲击钻，钻头选择Φ14 或Φ16。使用冲击钻打孔时要保持钻头与地面垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免破坏地面、使孔倾斜。打孔深度应为膨胀螺栓的膨胀管长度加上锥头长度。各孔孔深应一致，在测量孔深时应除去孔内灰尘，量取净深度。钻孔时，使用吸尘器，吸净灰尘。

第三步、安装支架

A、 安装膨胀螺栓

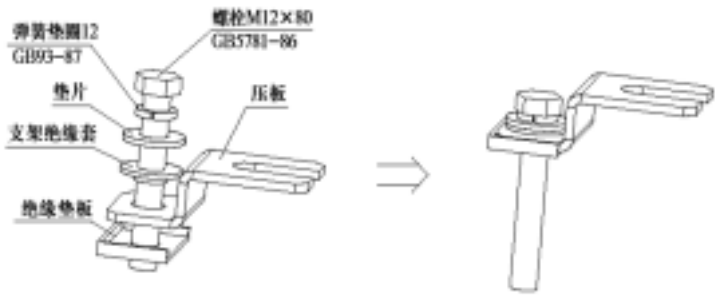
安装前，使用吸尘器将所有孔位内部、外部的灰尘清除干净，再对孔距测量，并放置支架看是否与孔位一一对应，对于误差较大的孔先不要安装膨胀螺栓，重新定位、打孔。取下膨胀螺栓上的垫圈、螺母，将膨胀螺栓杆和膨胀管垂直放入孔中，用橡胶锤直接敲打膨胀螺栓，直到将膨胀螺栓的膨胀管全部敲入地面。

B、调整支架

初调支架到预定高度，微拧支架高度调节螺栓至上支架不自行滑落即可，将支架重新放在安装位置，使膨胀螺栓穿过支架安装孔。

C、固定支架

对齐防静电地板上的孔与支架上的连接孔，至上向下拧入螺栓 M12X70，同时应按图 4-16 所示装入压板套件。用橡皮锤轻击微调支架高度，让防静电地板按原位落在地板骨架上，并保证支架上平面紧贴防静电地板，然后用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm, 紧固膨胀螺栓至 45Nm，紧固支架高度锁定螺至 45Nm，此时应遵循“ 先中间，后两侧 ”的原则。图 4-17 为紧固螺栓位置图。



Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-16 压板套件组装图

注意

这三组螺栓的紧固顺序要严格按照上述步骤进行。

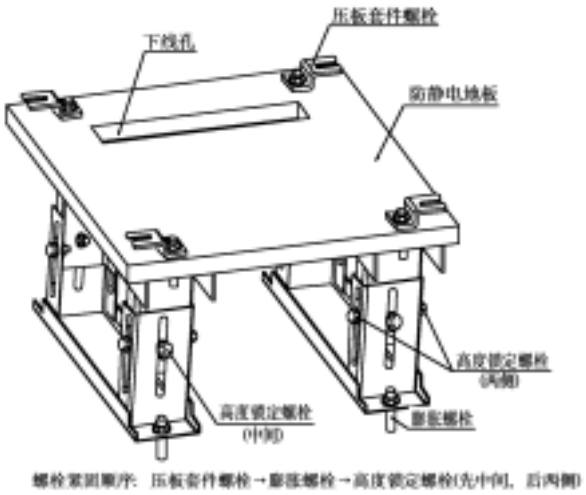


图 4-17 紧固螺栓位置图

第四步、机柜固定

A、 机柜调平

复原所有防静电地板，使地板恢复原样。松开所有压板套件上的螺栓，卸去压板套件。将机柜推到预先确定的位置(机柜地脚须与地脚定位标记重合)，用扳手旋动四个地脚，使机柜底平面距离地面 76mm，同时对齐所有机柜。在机柜顶部平面两个相互垂直方向放置水平尺，检查机柜的水平度。细调机柜地脚，使机柜达到水平状态，然后锁紧机柜地脚上的锁紧螺母。

B、机柜固定

重新放回压板套件，使压板压住机柜地脚，用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm。

注意

当安装单个机柜时，请跳过步骤 C。

C、机柜顶部固定

当两个(及两个以上)机柜并柜时，机柜间还须进行并柜连接。并柜连接前并柜连接板位置如图 4-8 所示，将右边机柜的并柜连接板松开，按照图 4-9 方式安装并柜连接板。图 4-18 为并柜安装完成示意图。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

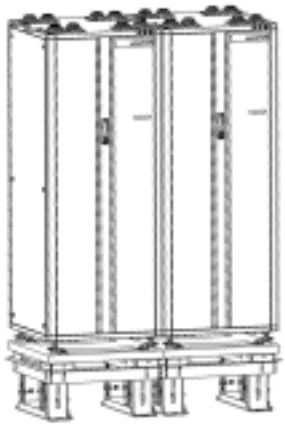


图 4-18 并柜安装完成示意图

第五步、绝缘测试

调万用表至电阻档，测量压板套件螺栓和机柜间阻值。电路呈现断路状态，结束安装。否则说明机柜与支架没有绝缘，此时应卸去所有压板套件，检查是否有漏装支架绝缘套或绝缘垫板的现象，或绝缘零件是否有损坏。重新安装压板套件，重复进行绝缘测试。

4.1.3 安装机柜滑道

在进行设备安装之前，应先在机柜内安装滑道，用于承载设备。安装步骤具体如下：

第一步：确定滑道的安装位置

滑道的安装位置应根据安装插框的数量、走线方式进行确定，用尺子测量好，并做好标记。

说明

10U 插框和风扇模块的安装需要滑道；导风框只需用挂耳固定，不需要滑道。

第二步：安装滑道

在位置确定后，用螺钉将滑道紧固在机柜相应的位置上，如图 4-19 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

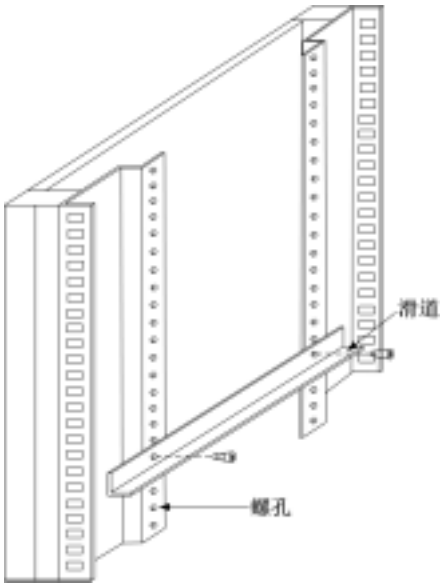


图 4-19 安装滑道示意图

安装好后的滑道正面示意图如图 4-20 所示。

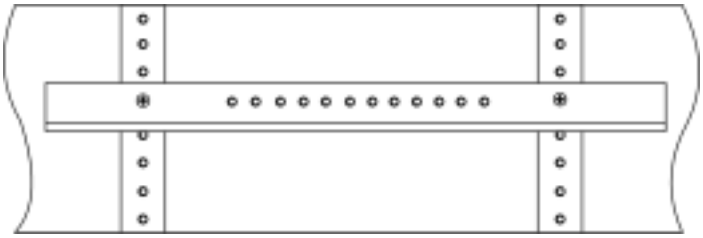


图 4-20 滑道安装正面示意图

4.2 安装设备

Hammer10000 必须在机柜内安装。由于 Hammer10000 的体积和重量都较大，因此需要两个人协助完成安装过程。安装顺序为：安装 10U 插框→安装风扇模块→安装导风框。具体步骤如下：

4.2.1 安装 10U 插框

说明

如果 10U 插框已安装好挂耳，用户可跳过第一步，直接从第二步开始安装。

第一步：使用安装附件中的螺钉将挂耳安装到 10U 插框上，如图 4-21 所示。在安装时注意挂耳的正确方向，否则交换机将无法转入到标准机柜中。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

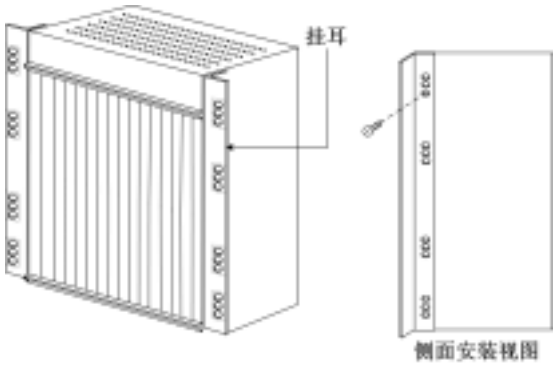


图 4-21 将挂耳固定在 10U 插框上

第二步：安装人员手持 10U 插框的两侧，将其由机架的正面沿滑道向里缓缓推入，直至挂耳与机架紧密接触。

第三步：将挂耳正面的螺孔与机架的螺孔对好，并用螺钉紧固，以确保设备的稳固，见图 4-22。

图 4-22 将 10U 插框装入机架并固定

4.2.2 安装风扇模块

风扇模块安装在 10U 插框的下部，安装步骤如下：

第一步：安装风扇支架，用螺钉将风扇支架两侧的挂耳与机柜连接起来，如图 4-23 所示。

图 4-23 安装风扇支架

第二步：安装风扇模块，将风扇模块插入到风扇支架中，安装到位后，将两侧的松不脱螺钉拧紧，如图 4-24 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

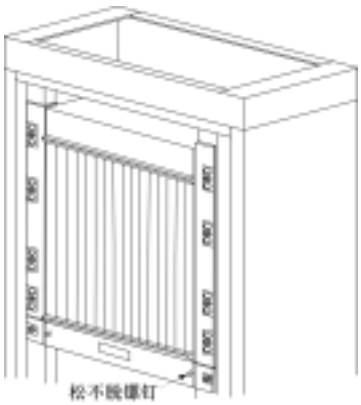


图 4-24 安装风扇模块

说明

通常情况下，发货的风扇模块已安装好挂耳。如果出现未安装好挂耳的情况，用户可参照 10U 插框安装的第一步先安装挂耳。

风扇模块内包含 6 个直流风扇，重约 3kg。为便于风扇的更换与清洁，Hammer10000 的风扇模块设计为可拆卸式。如图 4-25 所示，风扇模块的正面设有一个拉手，平时不使用时，将此拉手关闭。当需要拆卸、更换或清洁风扇时请双手操作。

第一步：戴好防静电手腕，并将防静电手腕的插头插入 2.2m 高 19 英寸机柜正面左中的 ESD 插座。

第二步：如果需要长时间对风扇模块进行检修(超过 5 分钟)，请先切断 Hammer10000 整机系统电源。

第三步：用螺丝刀松开风扇模块左右两端的固定螺钉。

第四步：按下风扇模块面板中间白色的拉手左端，此时拉手会自动转出，见图 4-25：

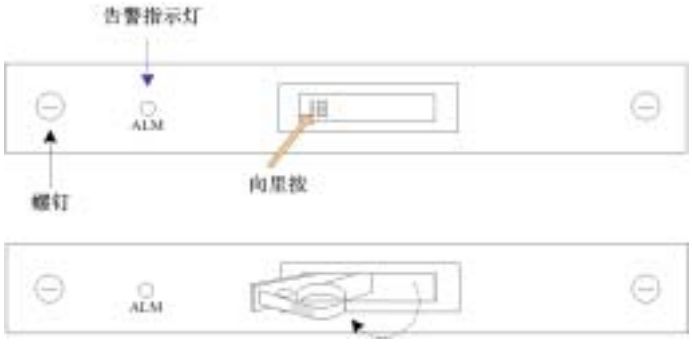


图 4-25 拉手操作示意图

第五步：右手拉住拉手将风扇模块拉出插框 10cm，使风扇模块脱离插框内部的供电插座。

第六步：如果是带电拆卸风扇模块请先停留一分钟，等待风扇完全停转。

第七步：右手抓住风扇模块的拉手，左手协助托住风扇模块底部将风扇模块从插框内完全拉出。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第八步：将拆卸的风扇模块放置于安全的地方。

注意

如果是对风扇模块不停电进行现场更换，请注意在完成风扇模块的拆卸后尽快安装新的风扇模块。新的风扇模块请提前准备并放置在安装现场安全的地方。

4.2.3 安装导风框

注意

导风框要紧挨着风扇模块的下部进行安装，不允许在导风框与风扇模块底部之间留有不必要的空间。

安装方法是：将导风框紧挨着风扇模块的下部插入到机柜中，然后用螺钉将导风框两侧的挂耳与机柜连接起来，如图 4-26 所示。

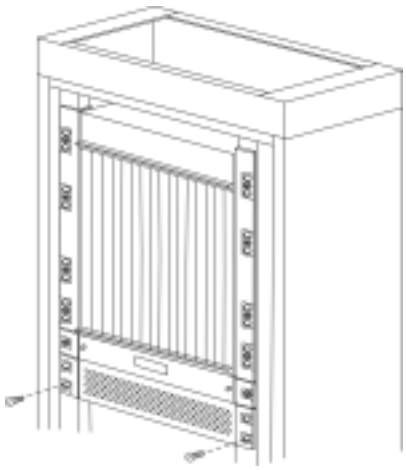


图 4-26 安装导风框

说明

通常情况下，发货的导风框已安装好挂耳。如果出现未安装好挂耳的情况，用户可参照 10U 插框安装的第一步先安装挂耳。

至此，完成了一个 Hammer10000 总装插框的安装，其在机柜中的正视图如图 4-27 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

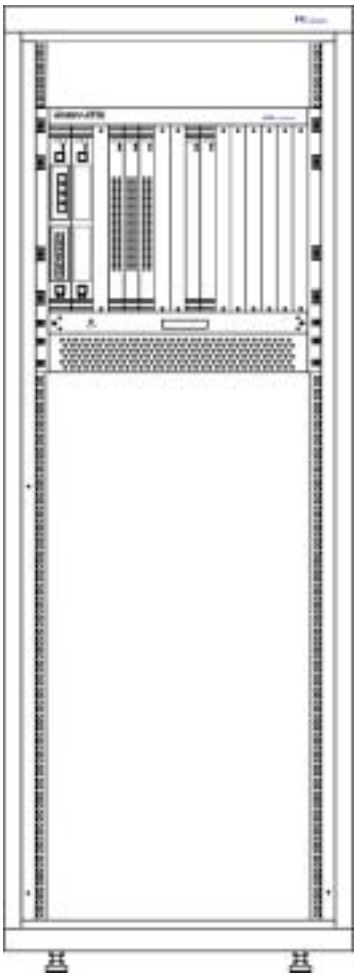


图 4-27 单总装插框安装完成图

接下来，可重复上述操作，进行多个 Hammer10000 总装插框的机柜内安装。

说明

1、进行多个 Hammer10000 总装插框的机柜内安装时，第一个总装插框在机柜内的安装位置，既可靠近机柜上部开始，也可靠近机柜下部开始。
2、如果现场为上出线，那么应该从机柜最下部的总装插框开始往上走线；如果是下出线，那么应该从机柜最上部总装插框开始往下走线。

4.3 连接电源和地线

4.3.1 连接设备电源

-48V 直流电源电缆连接在输出控制端及机柜上接线柱端，安装如图 4-28 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

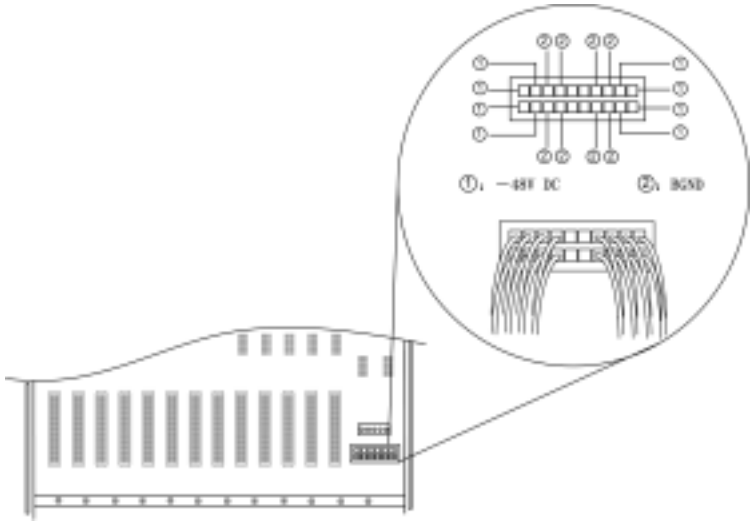


图 4-28 -48V 直流电源线安装图

直流电源电缆布放要求如下：

- 先接电源输入电缆，后接输出电缆。
- 系统上出线时，输出分路由上至下。
- 系统下出线时，输出分路由下至上。
- 电缆布放在机柜内，不交叉，理顺畅，不同颜色电缆不能混掺成一束。
- 电缆的余量要适宜，多余的剪除并重新加工，不能留在机器底或机柜上。
- 电源电缆连接在输出控制端及机柜上接线柱端，两端要贴上标签，标签距电缆根部5cm。
- 在电源线电缆连接完毕后，机柜背后固定电缆（“U”字螺钉）螺钉要全部拧紧，不得松动。
- 加工铜鼻子时，先压接、再上焊锡，并套上热缩套管热缩。
- 电缆绑扎时，选适当型号的扎扣进行绑扎，线扣朝一个方向，剪平不拉尖。
- 电源线安装顺序最好从第一个控制开关对应的接线柱开始依次安装。

如果要连接 220VAC 电源，需要使用一次电源系统。在连接电源之前请仔细核实交换机电源规格，确保接入正确的电源，以免损坏交换机。另外，还应确保一次电源系统的功率大于等于 Hammer10000 满负荷时的功率，以免烧坏电源，一般建议 Hammer10000 满负荷功率为一次电源系统功率的 60%－70%。

4.3.2 连接风扇电源

风扇电源连接如图 4-29 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

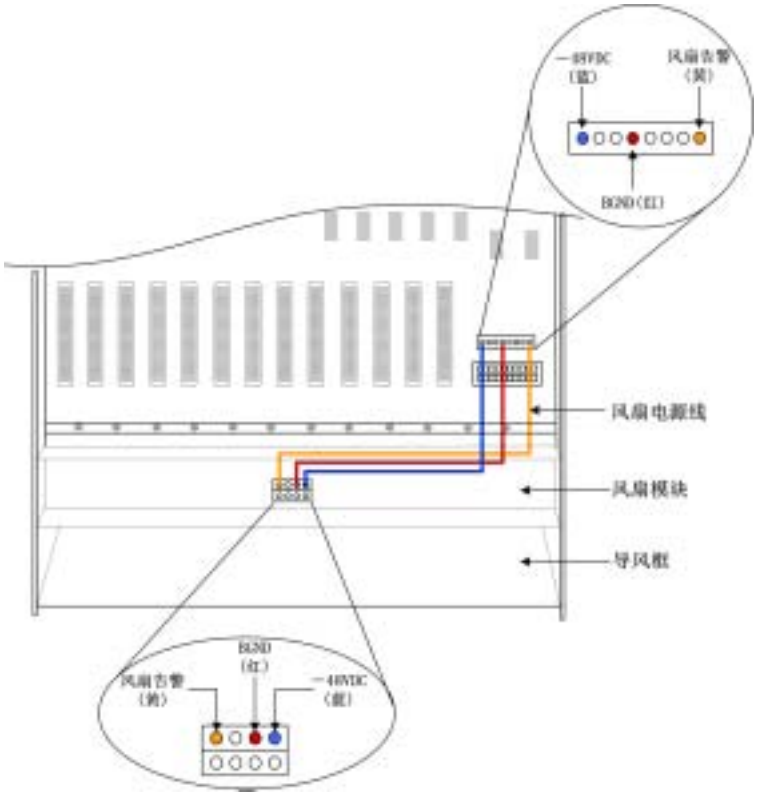


图 4-29 风扇电源连接图

风扇电源连接完毕之后，试行前应将设备接上-48V 直流电源，-48V 直流电源线安装如图 4-28 所示。

4.3.3 连接地线

设备地线连接

为保证设备的安全运行，应确保设备接地良好。将设备的接地点与机架上直流分配单元的PGND连接点连接起来，保证可靠接地。同时，直流分配单元的PGND要用一根截面积不小于16mm^{2}的接地电缆与机房的接地点可靠连接,以保证机架的可靠接地。如果机架接地性能不好，应单独对设备采取接地保护措施。方法是：取一根导线，一端连接设备后面的接地柱，另一端连接机房的接地端子。

电源地线连接

机架上提供了一个接地螺柱“ PGND ”，PGND 为保护地，机柜外壳地（大地）。用黄绿色电源线将机柜上的“ PGND ”接线端子接至直流配电单元的“ PGND ”接线排上。

4.3.4 设备供电测试

为了保证设备供电正确，必须要进行设备空机试行上电，检查风扇是否正常运转。如果风扇正常运转，将-48V 电源关掉，再继续进行下面安装步骤，等安装完所有主控板和用户业务板后再重新上电。否则要重复检查风扇电源和-48V 直流电源是否正确连接上。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

4.4 安装主控板 SMUB

主控板用于实现高层协议处理和设备管理功能，它需要通过接口模块与上行数据打交道。主控板本身不含接口模块和路由模块，用户可根据需要进行选配，将所需的接口模块和路由模块安装在主控板上。

注意

在操作之前，一定要把身上的静电释放完，并建议您佩戴防静电手腕。

4.4.1 安装上行接口模块

每个主控板可安装两个上行接口模块。要实现 Hammer10000 与其它网络的互通，至少需要安装一个上行接口模块。主控板上对应每个上行接口模块的安装位置各设有 4 个用于固定模块的螺钉孔，如图 4-30 所示：

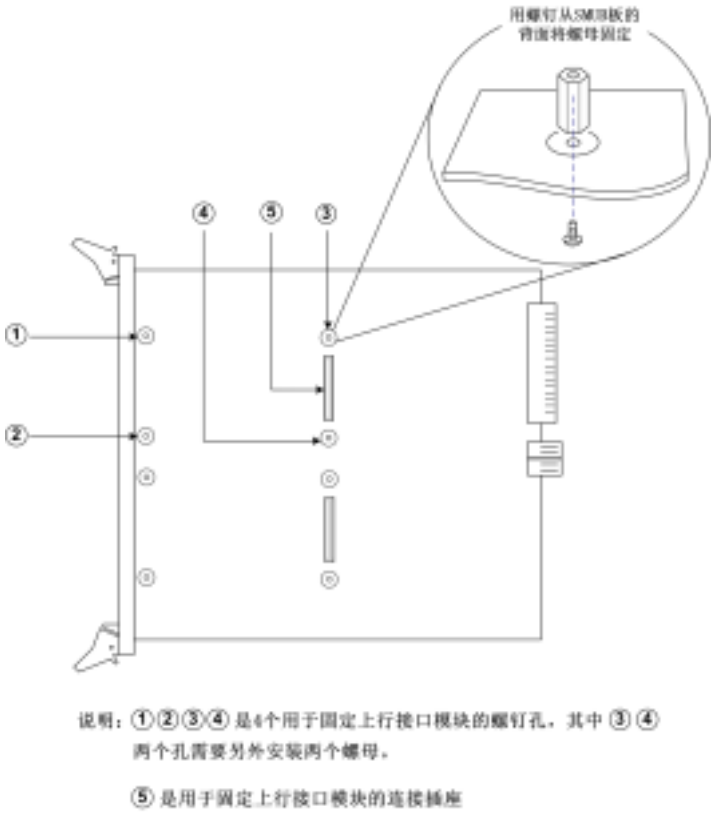


图 4-30 SUMB 板面视图

安装上行接口模块的步骤具体如下：

第一步：将 SMUB 板平放在平稳的绝缘桌面上，卸下位于上行接口处的挡板。

第二步：从包装箱中取出所选购的上行接口模块，用螺钉把两个定位铜柱和一个接口板面板固定在接口模块上，先将上行接口模块的上行接口处插进 SMUB 的上行接口处，然后将接口模块插脚对准 SMUB 插座，再平行用力将插脚压入插座，如图 4-31 所示。这时接口板四个角上的螺孔对准 SMUB 上的四个螺孔，准备安装螺钉。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

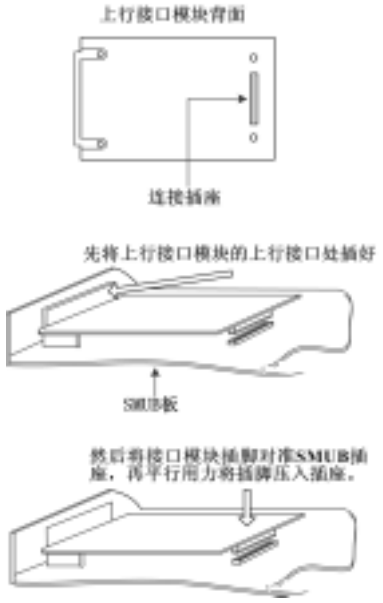


图 4-31 将上行接口模块的插脚插入 SMUB 的插座

注意

应该手持模块的边缘，不要用手接触模块上的元器件或电路板，以免因人体静电导致元器件的损坏。

第三步：使用安装上行接口模块的专用螺钉将模块固定，如图 4-32 所示。

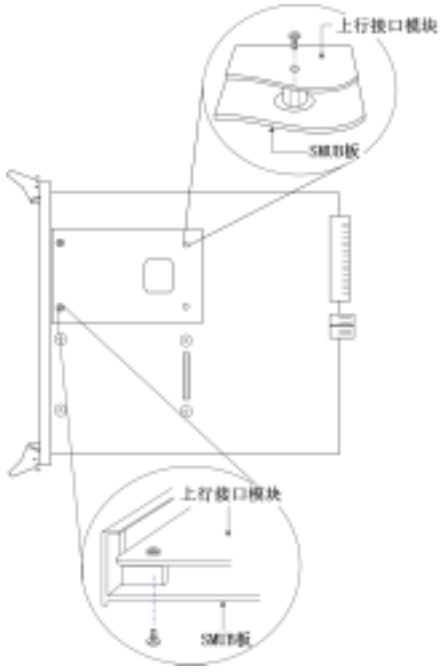


图 4-32 用螺钉将上行接口模块固定

至此，上行接口模块的安装已完成。

拆卸上行接口模块的方法与其安装的方法相同，只是步骤相反。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

4.4.2 安装 RTU 模块

每个主控板可选装一个 RTU 模块（请参阅 2.6 节所述情况进行选装）。RTU 模块没有提供对外连接的端口，只是为主控板提供三层路由及流表功能。主控板上对应 RTU 模块的安装位置设有 4 个用于固定模块的螺孔和连接插座，如图 4-33 所示：

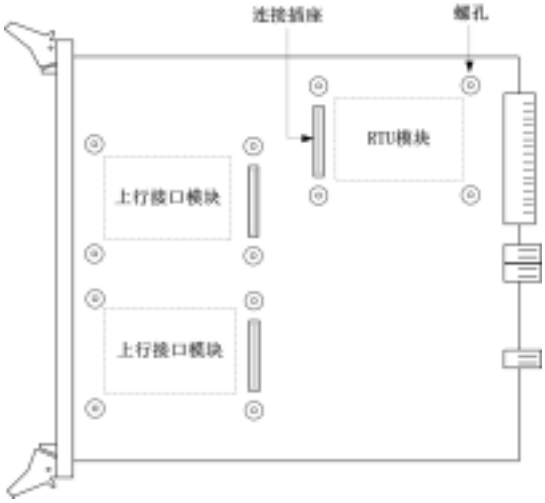


图 4-33　RTU 模块安装位置示意图

安装 RTU 模块的步骤具体如下：

第一步：将 SMUB 板平放在平稳的绝缘桌面上。

第二步：从包装箱中取出所选购的 RTU 模块，将 RTU 模块插脚对准 SMUB 插座，再平行用力将插脚压入插座，如图 4-34 所示。这时 RTU 模块四个角上的螺孔对准 SMUB 上的四个螺孔，准备安装螺钉。

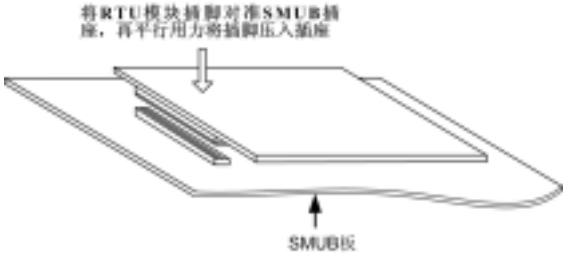


图 4-34 将 RTU 模块的插脚插入 SMUB 的插座

注意

应该手持模块的边缘，不要用手接触模块上的元器件或电路板，以免因人体静电导致元器件的损坏。

第三步：使用安装 RTU 模块的专用螺钉从 SMUB 板背面的螺孔将模块固定，如图 4-35 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

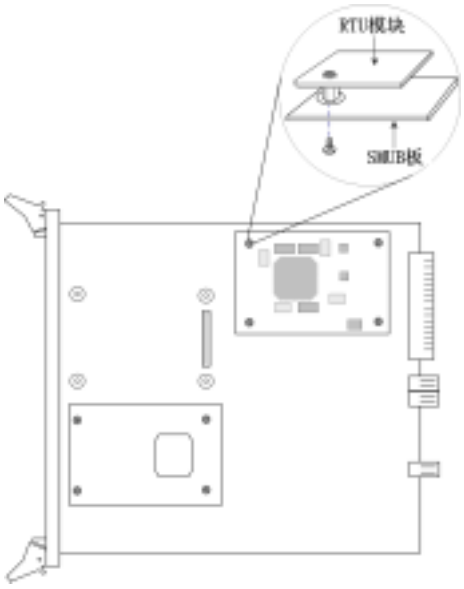


图 4-35 用螺钉将 RTU 模块固定

至此，RTU 模块的安装已完成。

拆卸 RTU 模块的方法与其安装的方法相同，只是步骤相反。

说明

一般情况下，选购的 RTU 模块都已在四个角上安装好了螺钉和螺母，如图 4-36 所示。如果选购的 RTU 模块在四个角上没有安装好螺钉和螺母，则应先安装螺钉和螺母，再将 RTU 模块安装在主控板上。

图 4-36 已安装螺钉和螺母的 RTU 板背面示意图

4.4.3 安装主控板

安装主控板 SMUB 之前，需要先完成上行接口模块和 RTU 模块（可选）的安装。

安装主控板 SMUB 的步骤如下：

第一步：安装前，请先切断电源。

第二步：确保 Hammer10000 接地良好，同时操作人员须佩戴防静电手腕。

第三步：卸下安装在 SMUB 插槽处的假拉手条，方法是：拆卸螺钉并取下即可。

第四步：取出 SMUB，然后对准插槽位置，两手分别按住上下两个扳手，然后同时稍用力向外压，两手平行用力将 SMUB 沿滑轨推进插槽，直至接触到背板的连接插座。

第五步：双手分别放在 SMUB 的上下两个拉手条扳手上，然后同时向内侧压，使 SMUB 插入背板

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

的连接插座。此时两拉手条自动复位，将拉手条上下两个螺钉拧紧以固定主控板。

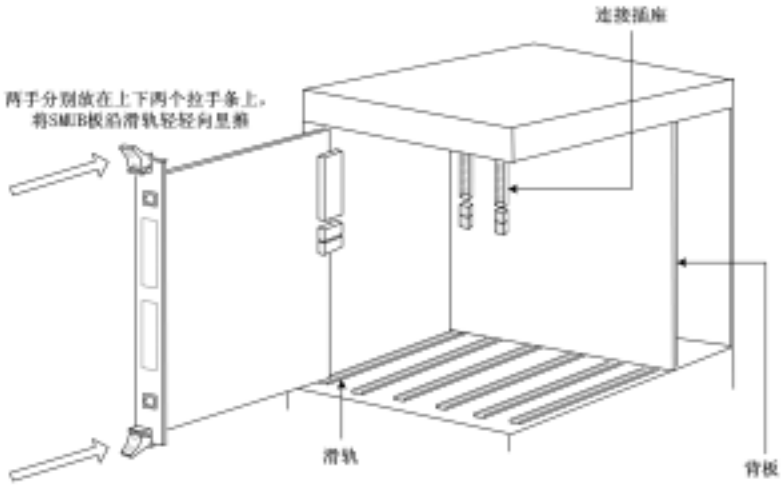


图 4-37 SMUB 安装示意图

注意

尽管 Hammer10000 支持热拔插，但为了延长设备和模块的使用寿命，请尽量不要在带电情况下进行拔插。

4.4.4 连接主控板以太网接口

Hammer10000 的主控板 SMUB 自带一个 RJ-45 以太网接口（10/100Base-TX 接口），另外其上行接口插槽也可安装具有 4 个 RJ-45 以太网接口的上行接口模块 DX-4TXB。Hammer10000 所提供的 RJ-45 网口具有端口极性自动校准功能与其它网络设备连接时用 5 类非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP）。

1、RJ-45 连接器

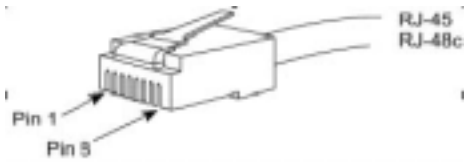


图 4-38 RJ-45 连接器

图 4-38 说明了 RJ-45 连接器的外观和引脚排列顺序。表 4-1 说明了 RJ-45 连接器在 MDI 方式时各引脚的功能含义，表 4-2 说明了 RJ-45 连接器在 MDIX 方式时各引脚的功能含义。

表 4-1 RJ-45 MDI 接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	TxData+	发送数据
2	TxData-	发送数据
3	RxData+	接收数据
4	保留	

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

5	保留	
6	RxData-	接收数据
7	保留	
8	保留	

表 4-2 RJ-45 MDIX 接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	RxData+	接收数据
2	RxData-	接收数据
3	TxData+	发送数据
4	保留	
5	保留	
6	TxData-	发送数据
7	保留	
8	保留	

2、网线的制作方法

5 类双绞线由 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的，根据这种标识方法，5 类双绞线的 8 芯细线可被分为四对，分别是：橙－橙白，蓝－蓝白，绿－绿白，棕－棕白。

通常有两种以太网线用于连接两个以太网设备，它们分别是直通网线和交叉网线。图 4-39、图 4-40 为直通网线和交叉网线的连接方法，应视使用要求的不同分别选用。图中的“ SIDE1 ”与“ SIDE2 ”分别表示网线的两端，编号“ 1-8 ”表示两端的线序。

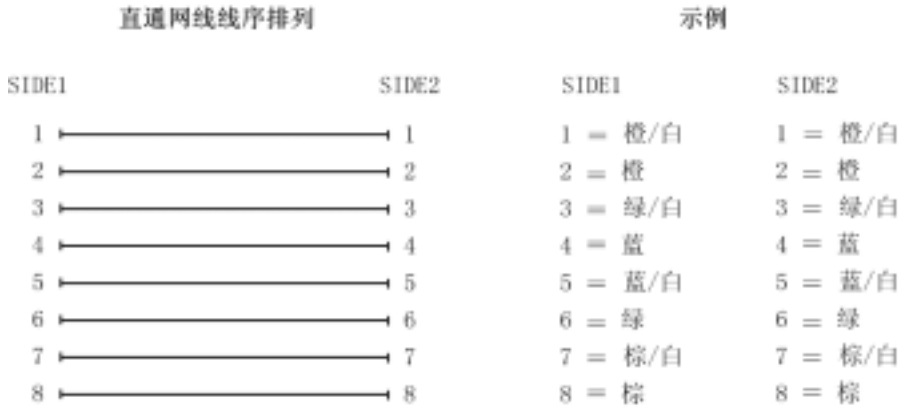


图 4-39 直通网线制作示例图

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

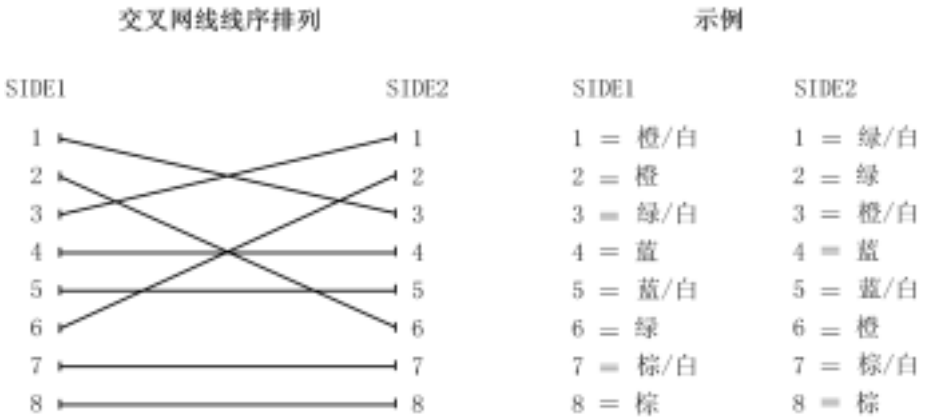


图 4-40 交叉网线制作示例图

1、 以太网接口的连接

将两端使用 RJ-45 连接器的双绞线的一端连接主控板 SMUB 的以太网接口；另一端连接局域网中其它以太网兼容设备的以太网接口，如图 4-41 所示：

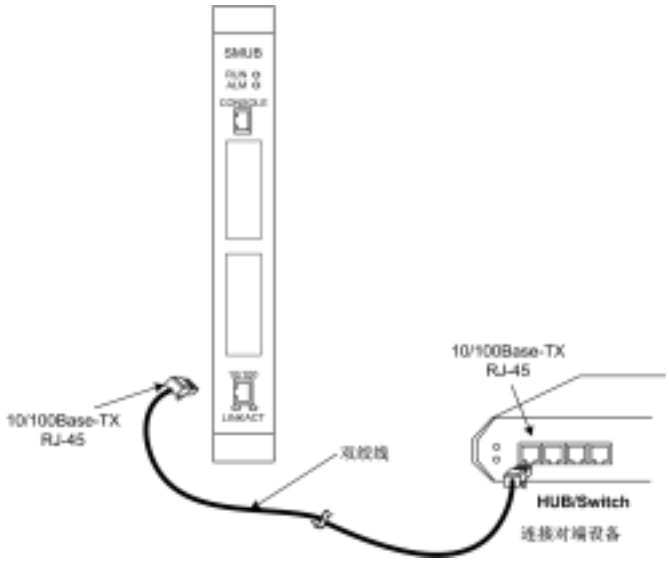


图 4-41 SMUB 以太网接口的连接方法

4.4.5 连接主控板光口

Hammer10000 的主控板 SMUB 支持 100M/1000M 上行光接口模块、POS 上行光接口模块和 ATM 上行光接口模块。这些光纤接口均采用标准的 SC 型光纤连接器，如图 4-42 所示：

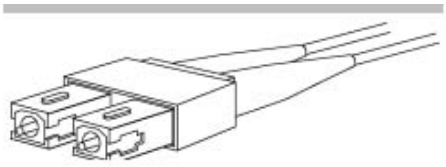


图 4-42 SC 型光纤连接器的外观

连接光口时，要注意光纤的规格必须与上行光接口的特性相符。例如，当光接口为多模接口时，

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

应配合使用多模光纤，当光接口为单模接口时，应配合使用单模光纤。此外，还要分清光纤接口的收发极性。Hammer10000 使用的是标准 SC 型光纤连接器，进行光口连接时，需选用两端带有 SC 连接器的光纤。其中一端如果连接的是 Hammer10000 交换机上行光接口的接收-发送端口，那么另一端需要连接对端设备光纤接口的发送-接收端口，也就是说，上行光接口的接收端口对应对端交换机光接口的发送端口，上行光接口的发送端口对应对端交换机光接口的接收端口。

图 4-43 显示了 Hammer10000 上行光口的连接示意图：

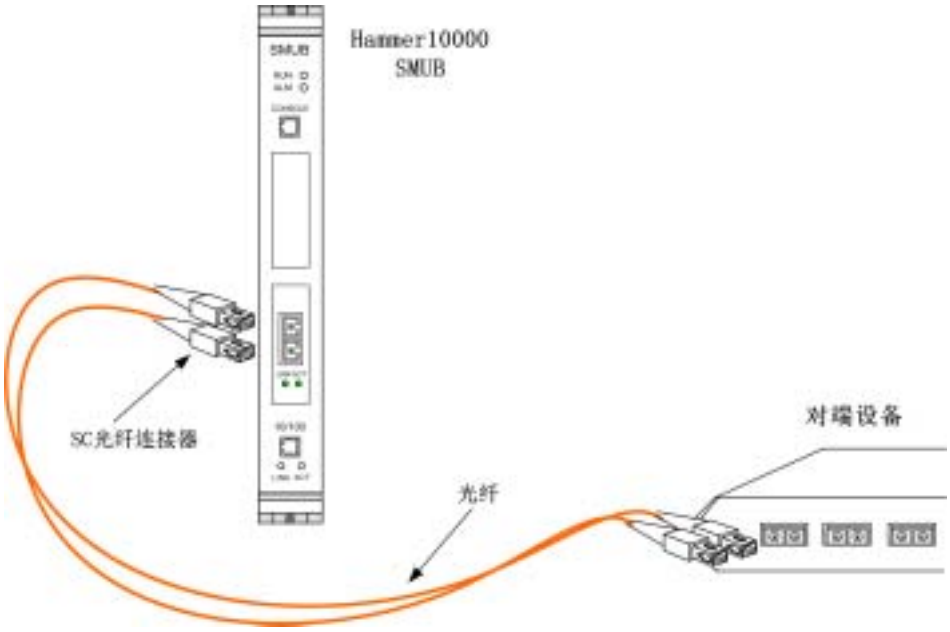


图 4-43 上行光口连接示意图

说明

有关光纤的相关知识可参考附录 C 的内容。

4.5 安装用户业务板

安装 ADUB/ADUC/VDUB 的方法和步骤与安装 SMUB 的方法与步骤完全相同，请参考 4.4.3 节所述内容。

4.6 安装假拉手条

在未插用户业务板和主控板的槽位处，需要安装假拉手条，以使 10U 插框的风道保持完整，保证系统的可靠散热，同时保证设备良好的电磁兼容性及防尘要求。

安装假拉手条的步骤如下：

第一步：取出假拉手条，两手分别持假拉手条的上下两个边，将假拉手条置于空槽位处。

第二步：一只手按住假拉手条，另一只手把螺钉旋入假拉手条的螺孔。

第三步：旋紧螺钉，即可完成安装。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

安装示意图如图 4-44 所示：

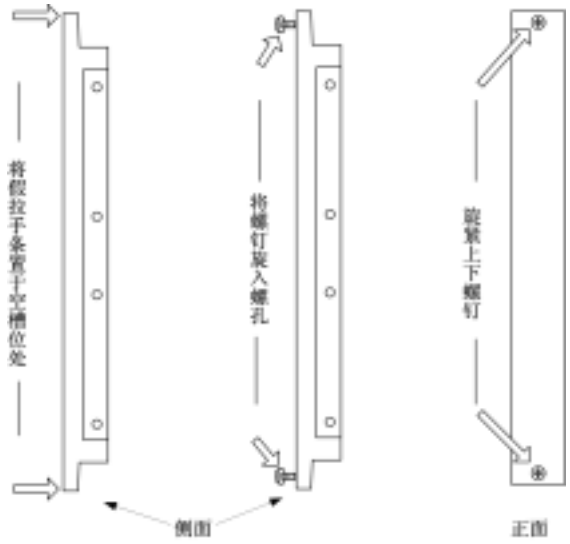


图 4-44 安装假拉手条示意图

说明

主控板槽位处假拉手条的宽度大于用户业务板槽位处假拉手条的宽度。用户业务板槽位处的假拉手条是上下共 2 个螺钉紧固，主控板槽位处的假拉手条是上下共 4 个螺钉紧固。

4.7 连接用户线缆

Hammer10000 的 ADSL/VDSL 用户线为后出线方式，使用专用的 3*8 电缆连接器与后面板欧式连接器相连，用户线分为 LU 连接用户线和 LC 连接电话交换机线两种。LU 用户线的接线插头标有 UP X1、UP X2、UP X3 三个标识，这三个接线插头插在背板上排欧式连接器上，插头自上而下排序为 UP X1、UP X2、UP X3。LC 连接电话交换机线的接线插头标有 DOWN X1、DOWN X2、DOWN X3 三个标识，这三个接线插头插在背板下排欧式连接器上，插头自上而下排序为 DOWN X3、DOWN X2、DOWN X1，顺序与 LU 接法相反。LU 和 LC 用户线安装到背板欧式连接器上（如图 4-45 所示），LU 用户线线序定义及接线表如图 4-46 和表 4-3 所示，LC 连接电话交换机线线序定义及接线表如图 4-47 和表 4-4 所示。

说明

LU 用户线的接线插头是顶着上连接器上部往下插，LC 用户线的接线插头是顶着下连接器下部往上插。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

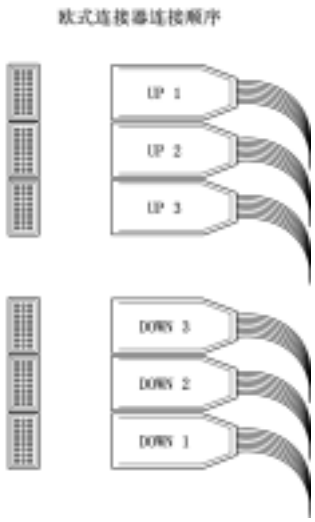


图 4-45　LU 和 LC 用户线在背板安装

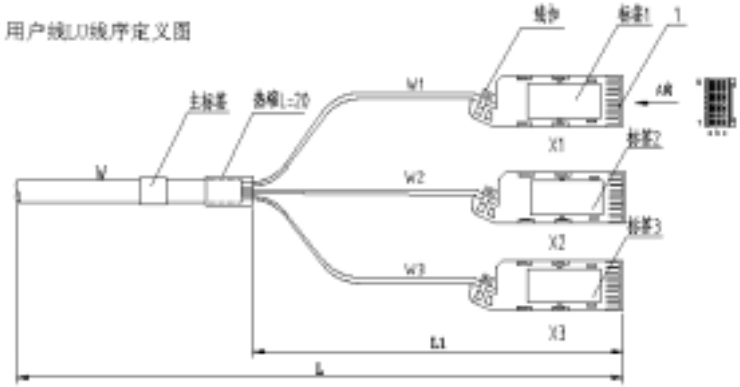


图 4-46　LU 用户线线序定义

表 4-3：LU 用户线接线表

接头 X1				接头 X2			
接头 X1	颜色	标识	对应用户号	接头 X2	颜色	标识	对应用户号
C1	粉	红*	1	C1	绿	红***	13
C2		黑*		C2		黑***	
B1	橙	红*	2	B1	蓝	红***	14
B2		黑*		B2		黑***	
A1	绿	红*	3	A1	灰	红***	15
A2		黑*		A2		黑***	
C3	蓝	红*	4	C3	粉	红****	16
C4		黑*		C4		黑****	
B3	灰	红*	5	B3	橙	红****	17
B4		黑*		B4		黑****	
A3	粉	红**	6	A3	绿	红****	18
A4		黑**		A4		黑****	
C5	橙	红**	7	C5	蓝	红****	19
C6		黑**		C6		黑****	

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

B5	绿	红**	8	B5	灰	红****	20
B6		黑**		B6		黑****	
A5	蓝	红**	9	A5	粉	红*(满)	21
A6		黑**		A6		黑*(满)	
C7	灰	红**	10	C7	橙	红*(满)	22
C8		黑**		C8		黑*(满)	
B7	粉	红***	11	B7	绿	红*(满)	23
B8		黑***		B8		黑*(满)	
A7	橙	红***	12	A7	蓝	红*(满)	24
A8		黑***		A8		黑*(满)	

接头 X3				**标签打印**				
接头 X3	**颜色**	**标识**	**对应用户号**	**标 签**	主 标 签	标签 1	标签 2	标签 3
C1	灰	红*(满)	25	**标签印字**	xxxxxxxx L=XXX	UP X1	UP X2	UP X3
C2		黑*(满)						
B1	粉	红 I	26	**标签类型**	HB11	HB03	HB03	HB03
B2		黑 I						
A1	橙	红 I	27	**粘贴方式**	卷贴	平贴	平贴	平贴
A2		黑 I						
C3	绿	红 I	28					
C4		黑 I						
B3	蓝	红 I	29					
B4		黑 I						
A3	灰	红 I	30					
A4		黑 I						
C5	粉	红 II	31					
C6		黑 II						
B5	蓝	红 II	32					
B6		黑 II						

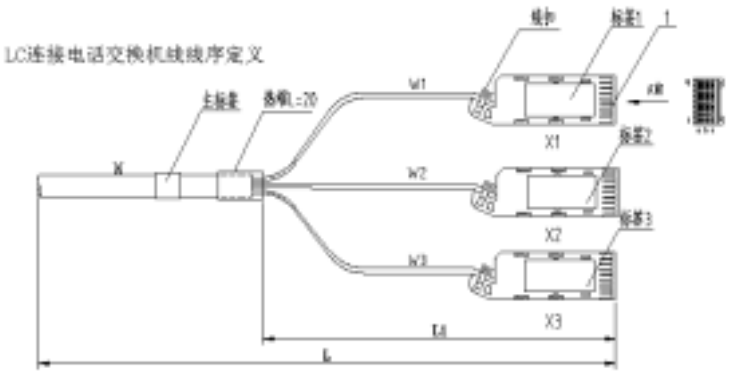


图 4-47 LC 连接电话交换机线线序定义

表 4-4：LC 连接电话交换机线接线表

接头 X1	**接头 X2**

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

接头 X1	颜色	标识	对应用户号	接头 X2	颜色	标识	对应用户号
C1	粉	红*	1	C1	绿	红***	13
C2		黑*		C2		黑***	
B1	橙	红*	2	B1	蓝	红***	14
B2		黑*		B2		黑***	
A1	绿	红*	3	A1	灰	红***	15
A2		黑*		A2		黑***	
C3	蓝	红*	4	C3	粉	红****	16
C4		黑*		C4		黑****	
B3	灰	红*	5	B3	橙	红****	17
B4		黑*		B4		黑****	
A3	粉	红**	6	A3	绿	红****	18
A4		黑**		A4		黑****	
C5	橙	红**	7	C5	蓝	红****	19
C6		黑**		C6		黑****	
B5	绿	红**	8	B5	灰	红****	20
B6		黑**		B6		黑****	
A5	蓝	红**	9	A5	粉	红*(满)	21
A6		黑**		A6		黑*(满)	
C7	灰	红**	10	C7	橙	红*(满)	22
C8		黑**		C8		黑*(满)	
B7	粉	红***	11	B7	绿	红*(满)	23
B8		黑***		B8		黑*(满)	
A7	橙	红***	12	A7	蓝	红*(满)	24
A8		黑***		A8		黑*(满)	

接头 X3				标签打印				
接头 X3	**颜色**	**标识**	**对应用户号**	**标 签**	主 标 签	标签 1	标签 2	标签 3
C1	灰	红*(满)	25	**标签印字**	xxxxxxxx L=XXX	DOWN X1	DOWN X2	DOWN X3
C2		黑*(满)						
B1	粉	红 I	26	**标签类型**	HB11	HB03	HB03	HB03
B2		黑 I						
A1	橙	红 I	27	**粘贴方式**	卷贴	平贴	平贴	平贴
A2		黑 I						
C3	绿	红 I	28					
C4		黑 I						
B3	蓝	红 I	29					
B4		黑 I						
A3	灰	红 I	30					
A4		黑 I						
C5	粉	红 II	31					
C6		黑 II						
B5	蓝	红 II	32					

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

B6		黑 II		

说明

VDSL 用户电缆的线序选择为前面的 24 条。

在用户线缆的连接过程中，应注意如下要求：

- 中间扎线板的使用：要完全利用，而且要捆扎美观，并且为后期的扩容做好打算；
- 线缆的走线，要以右侧为主体，这样便于线缆安装和后期线缆扩容；
- 插槽的时候，注意角度，不要把插针弄歪；
- 线缆的捆扎要整齐、统一；
- 未插线缆的插槽，一定要把爪型锁扣安装完毕，避免丢失；
- 电源线和工作地线、保护地线尽量与用户线缆分开。

用户线缆的捆扎工艺如下：

- 机架的电缆绑扎要求做到整齐、清晰及美观。用线扣扎成圆形，再由机架侧面的走线口走到机架的后面，然后再上走线或下走线。为了美观，电缆应沿各框的横梁拉到两边，并沿两边引出。线扣间距均匀，松紧适度，多余的线扣头应剪断，线扣头长短应一致。
- 从机柜到配线架间的电缆必须绑扎，绑扎后的电缆应互相紧密靠拢，外观平直整齐。
- 在机器安装了支架和防静电地板时，建议电缆采用下走线方法。这样既美观又易于走线，如果机器未安装支架则应采用上走线的方法，但需在机柜上方铺设走线架。采用上走线时，电缆从机架顶部的上走线架或走线槽通过。
- 布放电缆的规格、路径、截面积和位置应符合施工图的规定，电缆排列必须整齐顺畅，不交叉，外皮无损伤。
- 用户电缆应和电源电缆分离布放。
- 电缆转弯半径不小于40mm，以保护线芯不受损伤，如图 4-48所示。
- 不得损伤导线绝缘层，电缆的布放应便于维护和将来扩容。
- 沿走线架布放电缆时必须对电缆进行绑扎，绑扎后的电缆应互相紧密靠拢，外观平直整齐，线扣应间距均匀，松紧适度，扎线用麻线必须浸蜡。
- 沿槽道布放电缆时可以不绑扎，但槽内电缆应顺埋，尽量不交叉，电缆不得溢出槽道，在电缆进出槽道部位和电缆转弯处应绑扎。
- 电缆两端编号，使用港湾自制标签，扎于插头后20mm处，形成一一对应的关系。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

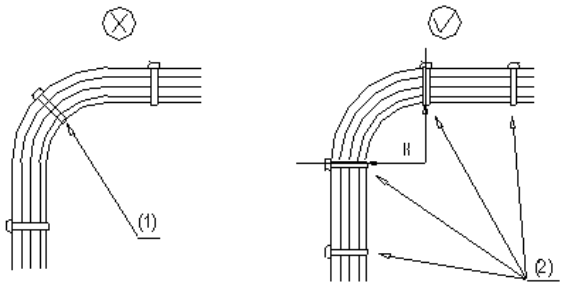


图 4-48 电缆转弯及绑扎示意图

说明

上图 4-48 中，左图（1）拐弯处不能梆扎带；正确的扎带方法如右图（2）所示。

用户线缆扎线方法如图 4-49、图 4-50 所示：

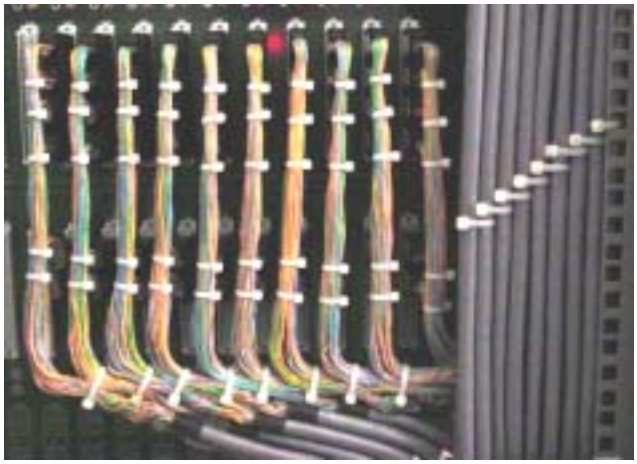


图 4-49 单捆图

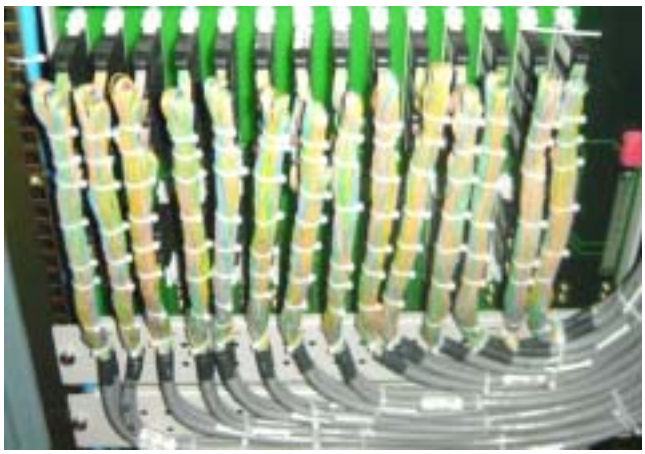


图 4-50 双捆图

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

4.8 连接配置电缆

Hammer10000 交换机提供 RJ-45 型的 RS-232C 接口（Console 口），可以通过配置电缆将交换机连接到终端控制台 PC。配置电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器，用于连接交换机的 Console 口，另一端带有 DB9 插头，用于连接终端控制台。配置电缆以及配置口连接方法如图 4-51 所示。连接后的终端控制台便可通过命令行来配置交换机，对交换机进行带外管理。

说明

RJ-45 连接器的相关介绍参见 4.4.4 节内容。

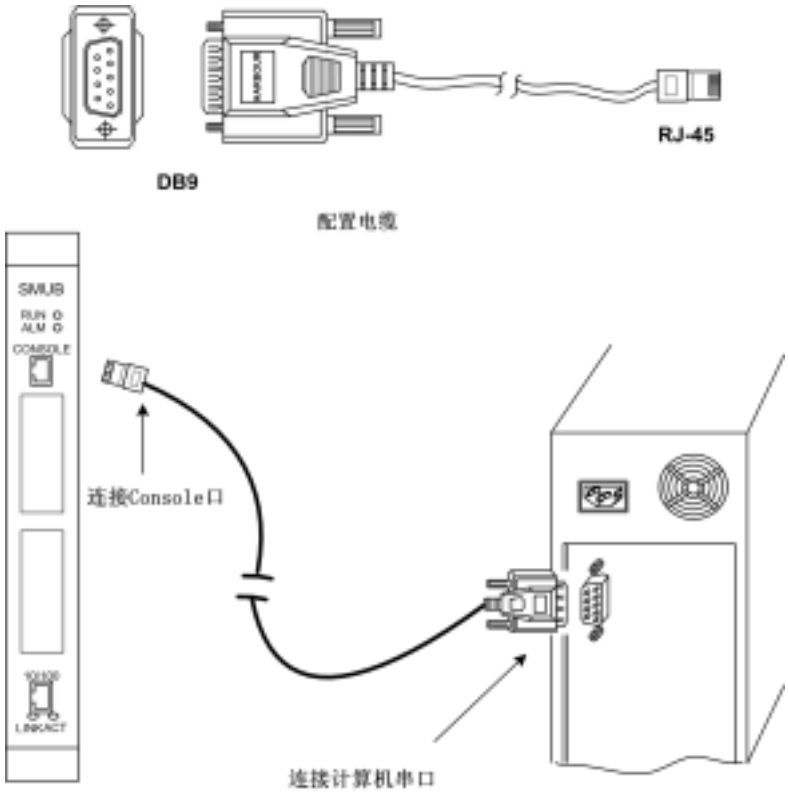


图 4-51 Console 口的连接方法

然后通过终端控制台计算机的“开始”—>“程序”—>“附件”->“通信”->“超级终端”启动超级终端，如果没有安装，请从控制面板中安装。安装超级终端的方法请参考 Windows 中的帮助信息。

启动超级终端，如果您是第一次使用超级终端，该程序会要求您输入一个名字，并选取图标，如图 4-52 所示。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-52 输入连接的名称并选取图标

点击“确定”后开始选择连接的串口。注意，要选择与您 PC 上实际使用相一致的串口。

图 4-53 选择连接的串口

然后需要设置通信的速率等参数，如图 4-54 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

图 4-54 设置通信参数

您一定要设置成这些数据：

- 波特率 – 9600
- 数据位 – 8
- 停止位 – 1
- 奇偶校验位 – 无
- 流量控制 – 无

这时还需要完成以下配置，在超级终端的“文件”菜单下点击“属性”，然后在弹出窗口中点击“设置”，如图 4-55 所示：

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

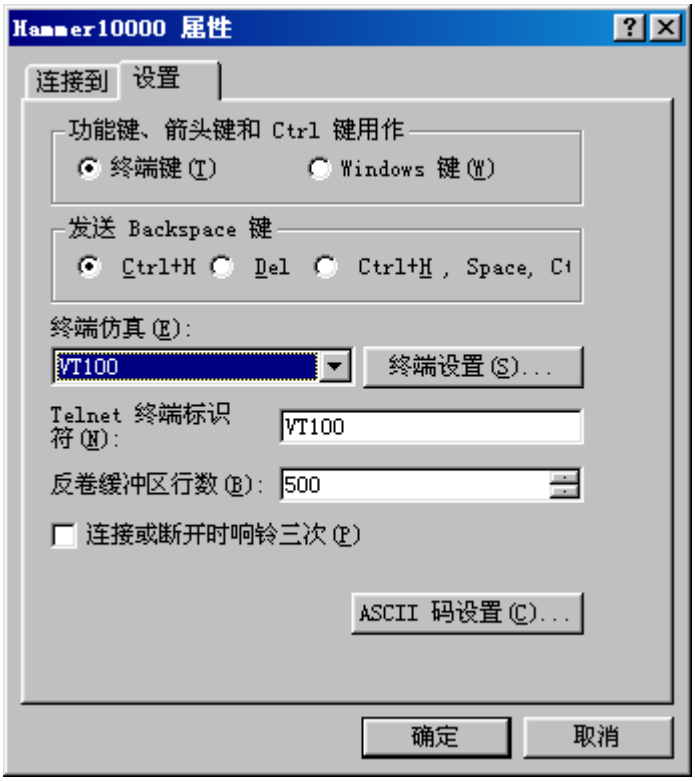


图 4-55 选择终端仿真类型

需要将终端类型设置成 VT100。

如果交换机已经启动（加电会自动启动），这时就可以进行操作了。点工具栏的拨号即可开始登录。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

第5章 系统基础配置和管理

5.1 给设备加电

在完成安装任务后，就可以对 Hammer10000 进行加电了。加电后的设备将出现以下现象：

- 首先主控板SMUB的“ RUN ”指示灯点亮，ADUB/ADUC或VDUB的“ RUN ”指示灯开始闪烁。
- 接下来Hammer10000进入自检阶段并开始加载系统软件，此时已有可靠连接的端口，其“ LINK ”指示灯长亮，“ ACTIVE ”指示灯变暗。大约在40秒钟之后，交换机进入正常工作状态，已经连接的端口如果其“ ACTIVE ”指示灯开始闪烁，表示该端口正在进行数据收发。
- 如果此时Console口上连接了安装有超级终端的PC，则PC的屏幕上将出现公司名称、产品序列号及软硬件版本等产品信息，并在自检完成后出现操作提示。待用户正确登录后便可进入命令行管理系统以实现对Hammer10000的配置管理，具体配置方法请参见《Hammer10000 IP-DSLAM接入交换机软件配置手册》。如果还没有把Console口连接到计算机上，请参考第4章关于连接Console口的内容。

5.2 搭建配置环境

5.2.1 通过配置口实现本地配置

在给 Hammer10000 加电之后，系统首先完成自我检测，如果一切正常，将出现 HammerOS 的登录界面。具体如下面步骤所示：

第一步 将主控板 SMUB 上的 Console 口按照第 4 章描述的方法连接到某一终端，并进行设置。

第二步：给 Hammer10000 加电后，首先会在终端屏幕上输出公司名称、生产日期、产品版本号等信息和系统的一些自检信息，如下所示：

```
Hammer10000V2 Boot Loader Version 2.03
Compiled: May 23 2003 14:46:07
SDRAM test....passed.

Base ethernet MAC address: 00:05:3b:00:04:99

Copyright(c) 2000-2003 by Harbour Networks, Inc.

Uncompress start...
Uncompress success, enter device initialize, Please wait...
Entering HammerOS ......Done.
Initializing environment ...... Done.
Loading startup config ...... Done.
```

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

```
##############################################################
#                                                            #
#                  Welcome to HammerOS.                      #
#                                                            #
#      Press Return to connect and config this system.       #
#                                                            #
##############################################################

HammerOS V2.0Release7.4.0(Developing) on Hammer10000V2.0.

Login:
```

第三步：在终端键入回车键之后，系统要求用户输入登录用户名和密码。

第一次登录时的缺省用户名是 admin，密码是 harbour，使用该用户名和密码登录的用户具有管理员权限。如下所示：

Login: admin

Password: *******

用户在成功登录后首先进入的是系统的只读模式，命令提示符为“ Harbour> ”。在该模式下，用户只具有对系统配置信息的查看权，普通用户只能进入只读模式。如果具有管理员权限的用户希望对设备的配置操作，需要按照第四步的方法进入配置模式。

第四步：进入配置模式。

在只读模式下输入 enable 命令，然后系统要求您输入进入配置模式的密码，缺省密码为 harbour，如下所示：

Harbour>enable

Password: *******

成功地进入配置模式后，命令提示符变为“ Harbour(config)# ”。在此模式下，用户可以实现对 Hammer10000 的所有配置操作，有关配置命令和配置方法的详细介绍，请参考 Hammer10000 配套的《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

第五步：保存配置信息。

如果您希望对设备进行的配置在设备重新启动后仍然有效，您需要使用 save congfiguration 命令对配置信息进行保存，如：

Harbour(config)# save configuration

按回车键以后，等待系统保存完毕。

第六步：退出配置模式。

在配置模式下使用 exit 命令可以退出配置模式并返回到只读模式。在只读模式下也可以使用 exit 命令，但此时该命令的作用是退出 HammerOS 操作系统，与 logout 和 quit 命令的作用相同。

第七步：退出 HammerOS 操作系统，使用 logout 或 quit 命令，在只读模式下也可以使用 exit 命令。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

5.2.2 通过 Telnet 实现远程配置

Hammer10000 支持 Telnet 远程管理。可以将 Hammer10000 主控板 SMUB 上的 10/100M 接口连接到局域网，利用局域网中的计算机通过 Telnet 远程登录到 Hammer10000，从而实现远程配置管理，连接图如图 5-1 所示。

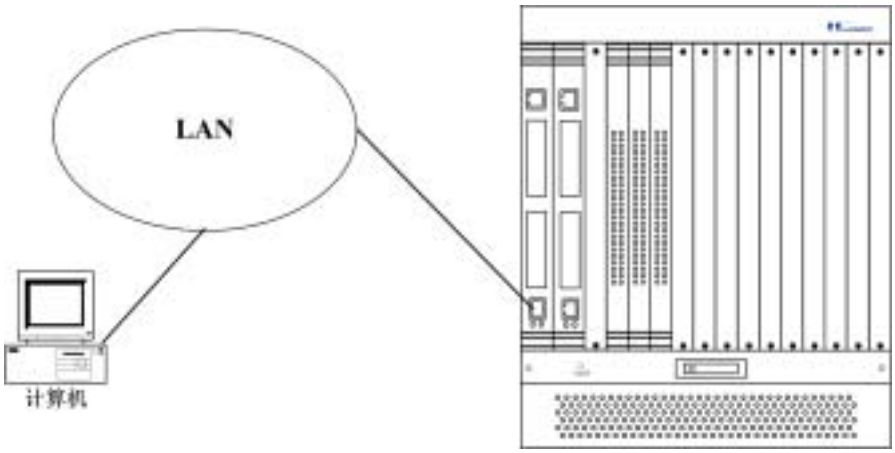


图 5-1 通过 Telnet 远程管理 Hammer10000

实现 Telnet 远程管理的步骤如下：

第一步：通过 Console 口进入命令行管理系统 HammerOS，按照前面讲述的方法进入配置模式。

第二步：为 Hammer10000 设置 IP 地址。

Hammer10000 交换机具有一个名为 default 的缺省 VLAN，为此 VLAN 设置一个 IP 地址，这个地址作为 Hammer10000 在网络中的标识。

Harbour(config)# config vlan default ipaddress 10.10.10.1/24

第三步：在计算机上通过 Telnet 登录到 Hammer10000

telnet 10.10.10.1

然后根据提示输入用户名（缺省 admin）和密码（缺省 harbour）即可登录成功。

5.3 命令行系统

Hammer10000 采用 HammerOS 操作系统。HammerOS 是由港湾网络有限公司专为 Hammer 系列产品设计的，它可以运行在 FlexHammer、BigHammer、μHammer 系列交换机和 Hammer10000 上。

注意

HammerOS 的命令行的所有命令都是不区分大小写的。

5.3.1 命令模式

Hammer10000 有两种命令模式：只读模式和配置模式，这两种命令模式分别针对普通用户和

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

管理员用户。有关两种命令模式的介绍参见表 5-1。

表 5-1 只读模式和配置模式说明

命令模式	功能	适用用户	命令提示符
只读模式	对交换机的大部分系统信息和配置信息只有查看权限	普通用户	Harbour>
配置模式	对交换机的所有信息具有查看权限和配置权限	管理员用户	Harbour(config)#

使用系统缺省用户名“**admin**”和密码“**harbour**”登录的用户为管理员用户，能够在只读和配置两种模式下对交换机进行配置操作。当管理员用户输入完正确的登录用户名和密码后，首先进入的是只读模式，如果要进入配置模式，需要使用 enable 命令，然后输入进入配置模式的密码。管理员用户除了具有对交换机的所有配置权限之外，还具有对用户的管理权限，包括创建/删除用户、修改用户权限、修改登录密码和进入配置模式的密码等。

5.3.2 常用命令

为了便于用户对 Hammer10000 命令的使用有一个初步了解，我们在这里介绍一些常用命令的使用方法，如表 5-2、表 5-3 所示：

表 5-2：只读模式下的常用命令

命令	功能描述
clear	清除屏幕信息
enable	进入配置模式，可以对交换机进行配置和写操作
exit	退出当前配置模式，返回到上一级配置模式。如果在只读模式，执行该命令后将退出系统
help	显示如何使用命令行中的语法帮助
list	显示当前可用的命令列表
logout	退出登录，断开连接
quit	退出命令行，断开连接（这个命令跟 logout 作用相同）
show history	显示已输入的历史命令
show services	显示当前系统提供的服务
show version [all |<0-15>]	显示板卡的版本信息
terminal length <value>	设置终端每屏输出的行数
who	显示当前连接到交换机的用户
who am i	显示当前用户信息
show idle-timeout	显示空闲超时时间
show time	显示系统当前时间

只读模式下除了 enable 以外的所有命令在配置模式下都有效，所以在表 5-3 列出配置模式下常用命令时就不再重复这些命令。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

表 5-3：配置模式下的常用命令

命令	功能描述
enable-password	修改自己进入配置模式的密码
config time <1970-2069> <1-12> <1-31> <HH:MM:SS>	配置系统时间
erase {startup-config}*1	删除交换机中保存的系统启动配置信息
hostname <hostname>	给交换机重新起个名字，例如本交换机缺省主机名为 Harbour
idle-timeout <value>	设置 Hammer10000 经过多长的空闲等待后系统自动进入登录前的状态
show running-config	显示系统当前正在运行的配置
show startup-config	显示系统的启动配置
save {configuration}*1	把当前正在运行的配置写到交换机中并保存

5.3.3 命令行在线帮助

Hammer10000 提供了丰富的在线帮助信息，可以帮助用户完成命令的输入：

- 在任意模式下输入命令<help>可以获取帮助系统的简单描述。
- 命令行接口中内置有语法帮助。如果您对某个命令的语法不太确定，可输入该命令中您所知道的前面部分，然后键入“？”，此时命令行会提示您该命令的含义或作用，如果您在命令的后面输入“空格 + ？”，此时命令行会提示您在已经输入的部分命令之后可能出现的命令清单。您可以根据其中的提示继续输入命令，直至出现：

  <cr> Just Press Enter to Execute command!

  该提示信息表明命令输入完毕，按回车执行所键入的命令。

5.3.4 命令行编辑特性

表 5-4 列出了在命令行中可以使用的行编辑命令。

表 5-4：命令行中的行编辑命令

命令	功能描述
BackSpace 键或 Del 键或 Ctrl+h	向左删除一个字符
向上箭头键或 Ctrl+p	调用上一个历史命令
向左箭头键或 Ctrl+b	将光标向左移动一格
向右箭头键或 Ctrl+f	将光标向右移动一格
向下箭头键或 Ctrl+n	如果前边使用过向上箭头调用上一个历史命令的，再单击向下箭头键可以显示下一个历史命令。
Ctrl+a	将光标移动到行首
Ctrl+e	将光标移动到行尾
Ctrl+d	将光标所在位置的字符删除
Ctrl+k	将光标以后的字符全部删除

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

Ctrl+t	将光标所在的字符和光标左边的那个字符互相调换，并将光标向右移动一格
Ctrl+u	整行删除
Ctrl+w	将光标左边的字符全部删除

说明

上述命令中的 Del 键、向上箭头键、向左箭头键、向右箭头键和向下箭头键命令只支持利用 Telnet 来配置交换机的方式，不支持串口配置。而命令 Ctrl+h、Ctrl+p、Ctrl+b、Ctrl+f 和 Ctrl+n 对上述两种登录方式均支持。

说明

有关命令的具体讲解请参见《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

5.4 系统管理

5.4.1 存储介质和文件类型

Hammer10000 的 HammerOS 操作系统、配置文件以及其它应用程序保存在 Flash 中。相关的文件类型如表 5-5 所示：

表 5-5 Hammer10000 文件类型与命令行参数对应一览表

参数	说明
hammeros	HammerOS 操作系统
config-file	配置文件
cops3000	cops3000 套片驱动
odiag300	odiag3000 套片驱动
ooam3000	ooam3000 套片驱动
adufpga|vdubfpga	ADU、VDU 的 FPGA 代码
bootrom	Bootrom 第二部分的代码。Hammer10000 的 Bootrom 包含两个部分，其中第二部分可通过下载方式获得。不下载这部分代码并不影响系统的启动，因此在用户不了解 Hammer10000 Bootrom 结构的情况下，建议不要下载此部分，以免导致灾难性后果。
gtiooct	Globespan ADSL 套片代码

5.4.2 程序文件管理

HammerOS 的软件升级或下载既可以通过 Xmodem 方式，也可以通过 FTP 方式进行，并保存到 Flash 中。

说明

有关这方面的详细讲述参见《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

5.4.3 配置文件管理

为了方便用户对 Hammer10000 的 xDSL 端口进行各种配置，通过创建相应类型的端口配置文件，可以使用户利用所创建的端口配置文件对同类型端口直接配置，以简化用户操作，节省时间，提高效率。

说明

有关这方面的详细讲述参见《Hammer10000 IP-DSLAM 接入交换机软件配置手册》。

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

附录 A 常见故障诊断

故障现象	故障原因	解决方法
加电时所有指示灯均不亮	电源连接错误或供电不正常	检查电源线和插座。
LINK 指示灯不亮	网线损坏或连接不牢。 网线类型错误或网线过长，超出允许范围。	更换网线。
LINK 指示灯闪烁	网线接线不标准。 网线过长，超出允许范围。	更换或重做网线。
ACT 指示灯快速闪烁，网络不通	网线接线不标准。	更换或重做网线。
网络能通，但传输速度变慢，有丢包现象	交换机与网络终端以太网接口工作模式不匹配。	设置以太网接口工作模式使其匹配或将其设为自适应工作模式。
在某一口可通，将网线换到其他口时则不通。	将网线换到其他网口时，如果此端口所连接的设备没有发送数据，交换机将学不到新地址，因此此端口会暂时不通。	约几十秒钟后，交换机的地址表将被更新，此现象会自动消失。或者从此网口发送数据也会使交换机立即更新其地址表。
所有 ACT 指示灯闪烁，网络速率变慢。	广播风暴。	1.检查网络连接是否形成环路，合理配置网络。 2.检查是否有站点发送大量的广播包。
正常工作一段时间后停止工作	电源不正常。 过热。	1.检查电源是否有接触不良、电压过低或过高。 2.检查周围环境，通风孔是否畅通，交换机风扇是否工作正常。
不能通过 Telnet 访问系统	网络连接不正确 IP 地址未配置	检查网络连接 通过串口访问系统，正确配置 IP 地址

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

附录 B 术语解释

主干	作为网段间传输通信量的主要路径的网络
带宽	网络信道的频带宽度，通常表示网络信道传输数据的能力
10Base-T	IEEE 802.3 简略术语，表示在 3 类或更好的双绞线电缆上基于曼彻斯特信号编码的 10Mbps 以太网
100Base-TX	IEEE 802.3 简略术语，表示基于 4B/5B 信号编码和使用两对 5 类双绞线电缆的 100Mbps 快速以太网
100Base-FX	IEEE 802.3 简略术语，表示在光纤上基于 4B/5B 信号编码的 100Mbps 快速以太网
1000Base-LX	IEEE 802.3 简略术语，表示在长波长光纤上基于 8B/10B 信号编码的 1000Mbps 以太网
1000Base-SX	IEEE 802.3 简略术语，表示在短波长光纤上基于 8B/10B 信号编码的 1000Mbps 以太网
自动协商	自动协商模式是端口根据另一端设备的连接速率和双工模式，自动把它的速率调节到最高的公共水平，即线路两端能具有的最快速率和双工模式
全双工	一种允许设备同时接收和发送数据的通信方法。
半双工	一种通信方法，设备在某一时刻只能发送或接收数据
冲突	在半双工工作方式下以太网上的正常事件，表示两个或两个以上的站点对信道的同时访问
广播风暴	由于以太网上大量的广播帧造成网络阻塞，引起网络故障
RJ-45	双绞线链路中使用的一种 8 针模块连接器
MDI	介质有关接口，它是用来在收发器和介质段间建立物理和电气连接的连接器的名称
MDIX	交叉的介质有关接口，它将一台设备的发送信号送到另一台设备的接收信号端，反之亦然
SNMP	简单网络管理协议
STP	生成树协议
VLAN	虚拟局域网

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.

附录 C 光纤相关知识

光纤的中心是光传播的玻璃芯，光纤通常被扎成束，外面包围着一层折射率比玻璃芯低的玻璃封套以使光纤保持在芯内,再外面是一层薄的塑料外套用来保护封套。光纤极高的可靠性和传输质量以及光纤在设计制造中新技术的不断采用使得光纤的使用范围越来越广泛。

多模光纤和单模光纤

光纤系统按照光的传输模式可分为多模光纤和单模光纤两大类，单模光纤的芯心很小，约 4－10μm，单模光纤在给定波长上只能以单一模式传输，单模光纤传输频带宽，传输容量大；单模光纤和多模光纤可以从纤芯的尺寸大小来简单地判别。

多模光纤是在给定的波长上以多种模式传输的光纤。多模传输时，由于不同模式的光沿线传输的速度不同会产生相位差，从而导致传输失真，因而使其传输频带受限。多模光纤中存在着 62.5μm 和 50μm 两种纤芯尺寸，在 ISO/IEC 11801 标准中二者都是被认可的传输媒介。

光纤的波长范围

光纤布线中使用光波的几个波段：800nm－900nm 短波波段；1250nm－1350nm 长波波段和 1500nm－1600nm 长波波段。

在这些波段中，光纤在每个波段的中心波长的传输性能表现最佳，因此，多模光纤的运行波长为 850nm 或 1300nm，单模光纤的运行波长则为 1310nm 或 1550nm。

光纤连接器

光纤连接器俗称活接头，国际电信联盟ITU 建议将其定义为用以稳定地但并不是永久地连接两根或多根光纤的无源组件CCITT，第VI研究组1992 年3 月于日内瓦通过。光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件，它的使用使光通道间的可拆式连接成为可能。光纤连接器的种类很多，例如：

- FC 圆形带螺纹光纤接头
- ST 卡接式圆形光纤接头
- SC 方型光纤接头
- MT-RJ 收发一体的方型光纤接头

这里给出了 SC 型连接器和 MT-RJ 型连接器的外观图，如图 C-1、图 C-2 所示：

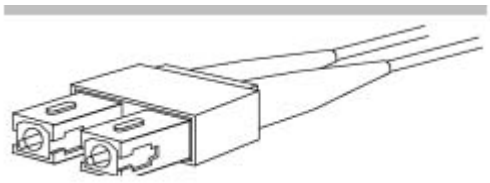


图 C-1 SC 连接器外观

图 C-2 MT-RJ 连接器外观

Copyright by Harbour Networks Limited. Confidential / All rights reserved.